





نُورُ حَدَقَةِ الأَبْصَارِ وَنَوْرُ حَدِيقَةِ الأَنْظَارِ

[في علم المناظر]

تأليف

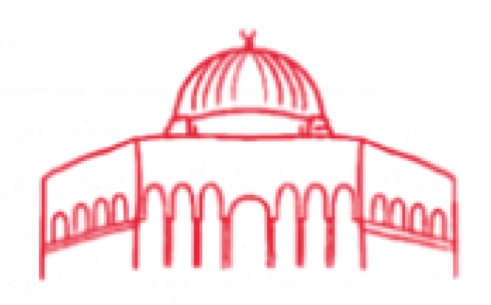
تقي الدين محمد بن معروف الدّمشقي الرّاصِد (ت ٩٩٣ هـ)

تحقيق ودراسة

حسن عبد الحفيظ

إشراف ومراجعة

أ.د. أحمد فؤاد باشا



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك
محمد ﷺ وارحمها وفرّج كربتها

نُورُ حَدَقَةِ الأَبْصَارِ
وَنَوْرُ حَدِيقَةِ الأَنْظَارِ
[في علم المناظر]





الهيئة العامة
لدار الكتب والوثائق القومية

رئيس مجلس الإدارة
حلمى النمنم

ابن معروف، محمد بن معروف الأسدي الراصد، ١٥٢٥ - ١٥٨٥.
نور حدقة الأبصار ونور حديقة الأنظار، [فى علم المناظر]/
تأليف تقى الدين محمد بن معروف الدمشقى الراصد؛ تحقيق ودراسة حسن عبدالحفيظ أبو الخير؛ إشراف ومراجعة أحمد فؤاد باشا..
القاهرة: دار الكتب والوثائق القومية، الإدارة المركزية للمراكز العلمية، مركز تحقيق التراث، ٢٠١٥.
٥٠٨ ص ؛ ٢٩سم.. (سلسلة تراثنا العلمى، كتب وعروض؛ ٣)
تدمك 7 - 1149 - 18 - 977 - 978
١ - البصريات ـ علم
أ - باشا، أحمد فؤاد (مشرف ومراجع)
ب - أبو الخير، حسن عبدالحفيظ (محقق ودارس)
جـ - العنوان.

٥٣٥,٢

إخراج وطباعة:
مطبعة دار الكتب والوثائق القومية بالقاهرة.

www.darelkotob.gov.eg

رقم الإيداع بدار الكتب ٤٨٦٠ / ٢٠١٥

I.S.B.N. 978 - 977 - 18 - 1149- 7





نُورُ حَدَقَةِ الأَبْصَارِ
وَنَوْرُ حَدِيقَةِ الأَنْظَارِ

[في علم المناظر]

تأليف
تقي الدين محمد بن معروف الدِّمشقي
الرَّاصِد (ت ٩٩٣ هـ)

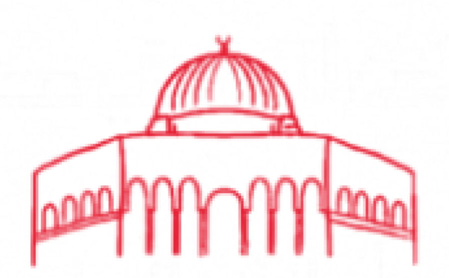
تحقيق ودراسة
حسن عبد الحفيظ أبو الخير

إشراف ومراجعة
أ.د. أحمد فؤاد باشا

مطبعة دار الكتب والوثائق القومية بالقاهرة
(١٤٣٦ هـ - ٢٠١٥م)



لا غالب إلا الله



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك
محمــد ﷺ وارحمها وفــرّج كربتها



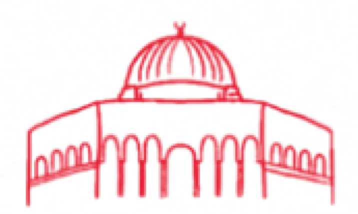
الإدارة المركزية للمراكز العلمية

مركز تحقيق التراث

سلسلة تراثنا العلمي

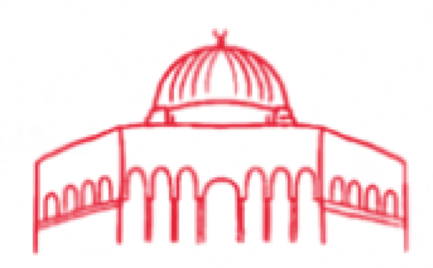
السنة الثانية (١٤٣٦ هـ - ٢٠١٥م)

العدد الثالث - مارس ٢٠١٥



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في كل مكان ، اللهم الطف بِـ أمة نبيِّك محمد ﷺ وارحمها وفرّج كربتها

للمراسلات / مركز تحقيق التراث
دار الكتب والوثائق القومية/ كورنيش النيل
رملة بولاق .



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك
محمـد ﷺ وارحمها وفـرّج كربتها

بسم الله الرحمن الرحيم

تصدير

هذا العام ٢٠١٥م الذي جعلته «اليونسكو» عامًا دوليًّا للضوء وتطبيقاته جدير بأن يشهد من جانب العالَمين: العربي والإسلامي اهتمامًا خاصًّا بإسهامات علمائنا في تأسيس علم البصريات وتطويره. صحيح أن ظاهرة الضوء والإبصار كانت موضوعًا للمناقشة الفلسفية؛ أمثال: أُقليدس، وبطليموس، وأرسطو، وآخرين غيرهم من فلاسفة الإغريق، إلا أن علماء الحضارة العربية الإسلامية؛ أمثال: الكندي، وحنين بن إسحاق، وثابت بن قرة، وأبي بكر محمد بن زكريا الرازي، وابن سينا، وابن رشد، ونصير الدين الطوسي، وابن النفيس القرشي المصري، وكمال الدين الفارسي، وغيرهم، كان لهم الفضل في شرح أعمال القدماء وتفنيدها. ويأتي الحسن بن الهيثم (ت ٤٣٣هـ/ ١٠٤٢م) في مقدِّمة هؤلاء جميعًا بتأليفه «كتاب المناظر» الذي يحتفي به العالم في السنة الدولية للضوء وتطبيقاته، ونحتفل معهم أيضًا بالذكرى الألفية الهجرية لوفاة صاحبه.

والعمل الذي نقدِّمه اليوم، في رحاب هذه الاحتفالية الدولية، هو تحقيق ودراسة لأحد أعمال تقيِّ الدِّين محمد بن معروف الدمشقي، المعروف بالراصد (ت ٩٩٣هـ/١٥٨٥م)، في مجال البصريات، بعنوان «نُور حَدَقَة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار»، قام به السيد/ حسن عبد الحفيظ أبو الخير، وهو من شباب المحقِّقين الواعدين، بما لديه من رغبة صادقة في البحث والتقصِّي، بعد أن امتلك أدوات التحقيق الجيد. وقد قمنا من جانبنا بالإشراف والتوجيه والمراجعة.

ولا يسعنا إلا أن نتقدَّم بخالص الشكر والتقدير للأستاذ حلمي النمنم رئيس مجلس إدراة هيئة دار الكتب والوثائق القومية على دعمه المتواصل لاستمرار هذه «السلسلة» المتميزة والمخصصة لتحقيق تراثنا العلمي ونشره، باعتباره ذاكرة الأمة ورصيدها.

هذا، والله من وراء القصد، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

أ.د. أحمد فؤاد باشا

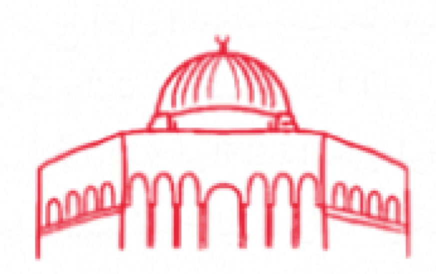
أستاذ الفيزياء وتاريخ العلوم بجامعة القاهرة

١٩ ربيع الأول ١٤٣٦هـ

١٠ يناير ٢٠١٥م



لا غالب إلا الله



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك
محمد ﷺ وارحمها وفرّج كربتها

المقدِّمة

إنَّ إحياء التراث العربي من الأمور المهمة الضرورية في وقتنا الحالي والمستقبلي، ولكن شريطة العمل بطريقة متقنة مدققة، وهو ما نعني به تطبيق قواعد تحقيق النصوص في إحيائه.

وكتب التراث العلمي العربي تزخر بكثير من العلوم والمعارف، فهي تتنوَّع ما بين كتب في: الكيمياء، والطب، والبيطرة، والهندسة، والحساب، والجبر، والفلك، ...، وغيرها.

وجميع هذه العلوم مما أبدع وطوَّر فيها العرب، وقدَّموا فيها أبحاثًا وإسهامات رائدة، ووضعوا فيها الأفكار والآراء والقوانين التي ازدهرت بها الحضارة العربية الإسلامية، وكانت حلقة من حلقات التطور العلمي والحضاري بين حضارات العالم.

وإن من أكبر العلوم التي ابتكر فيها العرب «علم المناظر» الذي يبحث في الضوء والشعاعات والانعكاسات والانعطافات وكيفية الإبصار ... إلخ، وقد تطوَّر على أيديهم حتى بلغ ذروتَه في عصرهم، ثم أصبح هذا العلم معروفًا في عصرنا الحاضر بـ«علم البصريات»، وصار مندرجًا تحت علم الفيزياء أو الطبيعة.

وقد اتَّبع العلماء العرب في بحوثهم كلِّها -وما يتعلق منها بـ«علم المناظر» خاصَّة- المنهج العلمي التجريبي، المبني على نحوٍ تطبيقي لا نظري، والذي قوامه الاستقراء والقياس والتمثيل، ثم الانتقال سريعًا إلى التجربة والممارسة العملية على نحو واضح.

وفي بادئ الأمر، كان لا بد أن يتأثر «علم المناظر» برؤى المنقول عنهم، فانبرى علماء العرب بترجمة ما نقلوه عن اليونانيين واعتماده وشرحه، ثم توجَّه آخرون بالنقد والتطوير والابتكار والتحديث، وأرسى آخرون قواعدَه وقوانينَه وتطبيقاته.

ومن هنا، استنهضت همتي للبحث في هذا العلم، والتعرُّف على تاريخه عند العرب، ورمت إعداد ببليوجرافيا له، تمكنني من الإحاطة بجوانبه، وفي خِضَم ذلك وقفت على كتاب «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» لتقي الدين محمد بن معروف الدمشقي، فوجدته من الكتب التي تمثِّل دورًا مهمًّا في هذا العلم.

فهو يمثِّل حلقة من حلقات العلم عند العرب، وحَصْدًا لمعارفهم في علم المناظر حتى القرن العاشر الهجري، وتجديدًا لطرقه، وإضافة لاكتشافاتهم وابتكاراتهم، وترسيخًا لمنهجهم العلمي. كما أنه يعتبر الطَّوْر الثالث لمناظر ابن الهيثم بعد تنقيح المناظر للفارسي.

فاخترت أن يكون هذا الكتاب موضوع تحقيق ودراسة، لعلي أسهم بشيء في إحياء تراث الأسلاف، وفي إرساء نهضة مأمولة لأمتنا بعد طول رقدة.

وجاء البحث بعد هذه المقدمة في قسمَيْن:

أمَّا القسم الأول: فالدراسة، وقد اشتملت على أربعة أبواب:

الباب الأول: عن المؤلف، وفيه أربعة فصول:

الفصل الأول: اسمُ المؤلف ونَسَبُه ونشأتُه وحياتُه وعصرُه.

الفصل الثاني: أهمُّ أعمال المؤلف.

الفصل الثالث: نقد المؤلف.

الفصل الرابع: ملامح من شخصية المؤلف.

الباب الثاني: عن كتاب «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار»، وفيه عشرة فصول:

الفصل الأول: عنوان الكتاب.

الفصل الثاني: نِسْبة الكتاب إلى المؤلف.

الفصل الثالث: تأريخ تأليف الكتاب ومداه الزمني ومكان تأليفه.

الفصل الرابع: المُهدى إليهما الكتاب.

الفصل الخامس: الباعث على تأليف الكتاب.

الفصل السادس: أهمية الكتاب وأهمية تحقيقه ونشره.

الفصل السابع: المؤلَّفات قبل الكتاب وبعده ومكانته بينهم.

الفصل الثامن: طريقة المؤلف في الكتاب.

الفصل التاسع: مصادر الكتاب.

الفصل العاشر: مُخطَّط علاقات التأليف.

الباب الثالث: عن كتاب «نور حدقة الأبصار» وعلم «المناظر»، وفيه ستة فصول:

الفصل الأول: تعريف «علم المناظر».

الفصل الثاني: موضوعات «علم المناظر».

الفصل الثالث: ما فات الكتاب من موضوعات «علم المناظر».

الفصل الرابع: الجديد في الكتاب علميًّا.

الفصل الخامس: الجديد في الكتاب عمليًّا.

الفصل السادس: الجديد في الأشكال الهندسية والبراهين الرياضية.

الباب الرابع: عن جمع نسخ الكتاب المخطوطة ووصفها وترتيبها ودراستها وطريقة إخراج النص، وفيه أربعة فصول:

الفصل الأول: جمع النسخ المخطوطة.

الفصل الثاني: وصف النسخ المخطوطة وترتيبها.

الفصل الثالث: دراسة النسخ المخطوطة.

الفصل الرابع: طريقة إخراج النصّ.

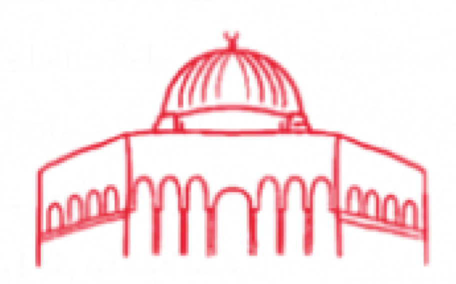
وأمّا القسم الثاني: فالنصُّ محقَّقًا.

وأتبعتُ ذلك توثيقًا بصُوَرٍ من المخطوطات المعتمدة في التحقيق، ورسوماتٍ للتجارب العمليَّة الواردة في الكتاب، ومعجمٍ للمصطلحات العلمية، وكشافات متنوِّعة.

وإني لأرجو أن أكون قد وفقت في إخراج هذا الكتاب بحُلَّة تليق به، وبتراثنا العلمي، ذلك الإرث الثمين الذي فيه مقومات نهضتنا التي طال انتظارها، والتي لا تكون إلا بإقامة الإسلام كافة، الذي نقل العرب إلى مَصافِّ الأمم بعد أن لم يكونوا شيئًا مذكورًا.

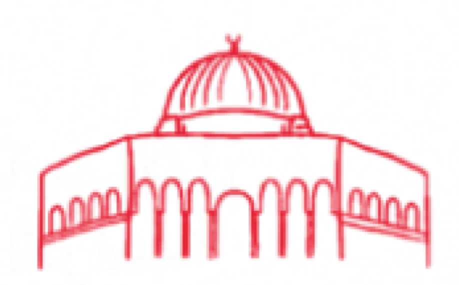
كما أن السير على منوال التأليف العربي بلغته وخصائصه هو السبيل لتطوير العلوم عند العرب، ولا سبيل غيره لتحقيق هذا المرام، وهو ما أثبتته الدراسات والتجارب، ويأتي كتابنا «نُور حَدَقَة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» ليؤكِّد لنا هذه الحقيقة، فرحم الله مؤلِّفَه وكلَّ من سعى لإبرازه.

وصلَّى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلَّم تسليمًا كثيرًا.



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِـ أمة نبيِّك
محمـــد ﷺ وارحمها وفــرّج كربتها

القسم الأول
الدراســة



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك
محمد ﷺ وارحمها وفرِّج كربتها

الباب الأول
ترجمة المؤلِّف

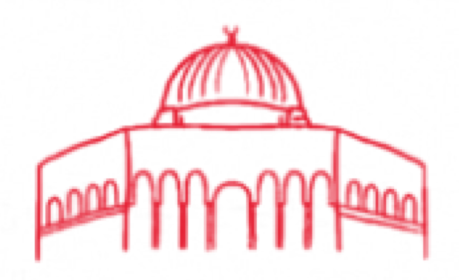
فيه أربعة فصول:

الفصل الأول: اسمُ تقي الدين ونَسَبُه ونشأتُه وحياتُه وعصرُه.

الفصل الثاني: أهمُّ أعمال تقي الدين.

الفصل الثالث: نقد تقي الدين.

الفصل الرابع: ملامح من شخصية تقي الدين.



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِـ أمة نبيِّك
محمـــد ﷺ وارحمها وفـــرِّج كربتها

الفصل الأول

اسمُ تقي الدين ونَسَبُه ونشأتُه وحياتُه وعصرُه

هو: تقي الدين محمد بن زين الدين أبي العباس معروف بن شهاب الدين أبي العباس أحمد بن أبي عبد الله محمد بن محمد بن أحمد ابن الأمير جمال الدين يوسف ابن الأمير شهاب الدين أحمد ابن الأمير ناصر الدين منكوبيرس ابن الأمير ناصح الدين خمارتكين الأسد العرين وأمير المجاهدين[١].

ونَسَبه: الأسدي[٢].

وكنيته: أبو بكر[٣].

وأمّا لقبه: فلم يذكر لقبًا لنفسه بحسب ما وصل إلينا من كتاباته، وأمّا ما ورد في المصادر فلقبان: **الأول:** الرَّاصِد. وهو الأشهر به، وأطلقه عليه كثيرون[٤].

والثاني: الرَّصَّاد. وأطلقه عليه البعض[٥]. وأطلق آخرون كلا اللقبَيْنِ عليه[٦].

وكلا اللقبَيْن يدل على مهنة الرَّصد، والمراد بها رصد الكواكب وغيرها من الأجرام السماوية، وهي التي كانت تعرف قبل ذلك بالمنجِّم، وعرفت بعد ذلك بالفلكي.

مذهبه الفقهي: الحنفي[٧].

مولده: وُلِد تقي الدين في دمشق، وأكثر المصادر على ذلك[٨]. وذكرت بعض المصادر أنه وُلد بالقاهرة[٩]. والراجح الأول؛ لأنه جاء ذلك بخط يده على غلاف كتابه «الطرق السنية في الآلات الروحانية» أنه: الدمشقي مولدًا. وقال في كتابه «سدرة منتهى الأفكار»: ولما كنت ممن وُلِدَ ونشأ في البقاع المقدسة ... تعلَّق البال والخلد بتجديد تحرير الرصد[١٠].

---

[١] هكذا ورد اسمه بخط يده بنهاية كتاب «نور حدقة الأبصار ونور حديقة الأنظار» نسخة أكسفورد مارش ٩٣٠، وبنهاية كتاب «ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح» نسخة الفاتيكان ١٤٢٤ بدون (ابن أحمد) الأخير، وعلى غلاف كتاب «الطرق السنية في الآلات الروحانية» نسخة شستربتي ٥٢٣٢ وفيه (ابن محمد) بدلًا من (ابن أحمد) الأخير. وذكره كذلك حاجي خليفة في سلم الوصول إلى طبقات الفحول (٣/٢٦٧)، والبغدادي -مع اختلاف- في هدية العارفين (٢/ ٢٥٧).

[٢] هدية العارفين (٢/٢٥٧).

[٣] سلم الوصول (٣/٢٦٧)، هدية العارفين (٢/٢٥٧).

[٤] حاجي خليفة في كشف الظنون (١/٨١، ٢٤٩، ٢٥٥، ٧١٧، ٧٣٦، ٧٥٣)، (٢/٩٨٢، ١١١٢)، وفي سلم الوصول (٣/٢٦٧)، والبغدادي في هدية العارفين (٢/ ٢٥٧)، وكحالة في معجم المؤلفين (٩/٣٠٤)، (١٢/ ٤٠).

[٥] بروكلمان في تاريخ الأدب العربي (٢/٤٨٤) الألماني.

[٦] الزركلي في الأعلام (٧/١٠٥) ط.دار العلم للملايين، الطبعة الخامسة عشرة ٢٠٠٢م.

[٧] هكذا ورد في مقدمة كتابه «المزولة الشمالية» نسخة قانديللي ٥٤٧، سلم الوصول (٣/٢٦٧).

[٨] كشف الظنون (١/٩٤٠)، (٢/٩٨٢)، هدية العارفين (٢/٢٥٧)، تاريخ الأدب العربي (٢/٤٨٤)، معجم المؤلفين (١٢/ ٤٠).

[٩] حدائق الحقائق في تكملة الشقائق، عن تقي الدين والهندسية الميكانيكية العربية ص(١٨).

[١٠] كشف الظنون (١/٩٠٦).

وقد وُلِدَ تقي الدين في الرابع من شهر رمضان سنة ٩٣٢هـ، كما في أكثر المصادر[١]. على أن بعض المصادر ذكرت ولادته سنة ٩٣٠هـ[٢]، وذكرت أخرى سنة ٩٢٧هـ[٣].

وفاته: أجمعت المصادر كافة على أن تقي الدين تُوفي في الخامس عشر من شهر صفر سنة ٩٩٣هـ. وكانت وفاته في مدينة استانبول على الأرجح، وقيل بأن وفاته كانت بالشام[٤].

نشأته وعصره:

نشأ تقي الدين في كَنَفِ الدولة العثمانية التي امتدَّت من القرن الثامن إلى القرن الرابع عشر الهجري، وكانت نشأته في أوج ازدهار حضارة الدولة العثمانية وأشد قوتها المدنية برًّا وبحرًا وكبر اتساع رقعتها الجغرافية، وذلك في عهد السلطان سليمان الأول القانوني (٩٢٦-٩٧٤هـ)، الذي اتَّصفَ بالتَّعقُّل والعدل والكرم والذكاء وأجرى كثيرًا من الإصلاحات المهمَّة؛ كتنظيم الإقطاعات العثمانية والقوانين، وإنشاء المدارس والكليات والجوامع والآثار العمرانية التي تفوق كل وصف، فهو العهد الذي تمت فيه إدارة أعظم دولة لأرقى شكل إداري وحضاري[٥].

وقد كانت نشأة تقي الدين بن معروف في دمشق، وهي معروفة منذ القدم وعلى مرِّ العصور بالعلم والعلماء، ولم يخلُ منها في فترة من الزمان العلمُ وأهلُه في كافة العلوم، فهي مرعى خصب للعلم، ومورد ريٍّ له.

ونشأ تقي الدين في بيت علم، فقد كان أبوه القاضي معروف ممن قام الإجماع على كمال علمه وفضله، وهو رئيس علماء الدولتَيْنِ الجركسية والعثمانية، وكان مستمرًّا في الإفتاء والتدريس نحو عشرين سنة بدمشق، وفيها قُلِّد القضاء بها[٦].

حياته العلميَّة والعمليَّة:

درس تقي الدين علوم عصره، فتعلم أوَّلًا على يد والده، ثم انتقل إلى علماء الشام ومصر، فأخذ عنهم العلومِ النقلية والعقلية، فقرأ على الشيخ قطب الدين ابن سلطان مفتي الحنفية[٧]، والشيخ المسنِد المؤرِّخ شمس الدين محمد بن طولون[٨]، وشيخ الإسلام بدمشق السيد كمال الدين محمد بن

---

[١] تاريخ الأدب العربي (٢/ ٤٨٤) الألماني، معجم المؤلفين (١٢/ ٤٠)، الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٢/ ٦٣٦).

[٢] هدية العارفين (٢/ ٢٥٧).

[٣] حدائق الحقائق في تكملة الشقائق، نقلًا عن تقي الدين والهندسية الميكانيكية العربية ص(١٨).

[٤] سلم الوصول (٣/ ٢٦٧).

[٥] أخبار الدول وآثار الأول (٣/ ٤٨ - ٦٦)، تاريخ الدولة العثمانية (١/ ٢٦١ - ٣٥٧).

[٦] سلم الوصول (٣/ ٢٦٨).

[٧] (ت ٩٥٠هـ) مؤرخ وكان مفتي الشام. انظر: الكواكب السائرة (٢/ ١٣)، شذرات الذهب (١٠/ ٤٠٦).

[٨] (ت ٩٥٣هـ) عالم بالتراجم والحديث والفقه والنحو والتعبير والطب. انظر: الكواكب السائرة (٢/ ٥١)، شذرات الذهب (١٠/ ٤٢٨).

حمزة[١]، والتقي أبي بكر بن محمد البلاطُنُسي[٢]، والتقي القاري[٣]، والشيخ محمد بن مَغُوش[٤]. وكان شهاب الدين الغزِّي[٥] أستاذه في الرياضيات، أما في مجال الفلك فمن المحتمل أن محمد بن أبي الفتح الصوفي[٦] كان أستاذه.

وبعد أن استكمل تقيُّ الدين تعليمَه عمل بالتدريس مدة قصيرة في مدارس دمشق.

ثم لم يلبث أن شَدَّ الرِّحَال مع والده معروف إلى استانبول بعد عام ٩٥٠هـ، وهناك شارك في مجالس العلم التي كان يؤمها علماء ذلك العهد من أمثال: جوي زاده[٧]، وأبي السعود[٨]، وقطب الدين زاده محمد[٩]، وصاجلي (شصلي) أمير[١٠]، وأفاد منهم. وقرأ بها على مشايخ سنة ٩٦٠هـ، منهم المولى عبد الرحمن القاضي بعسكر روم إيلي[١١]، وصار ملازمًا له[١٢].

وبعد ذلك توجَّه إلى مصر، وولي منصب التدريس والمشيخة بالمدرسة الشيخونية والمدرسة الصرغتمشية[١٣].

---

(١) (ت ٩٣٣هـ) شيخ الإسلام، مفتي دار العمل بدمشق، عالم بالفقه والأصول والعربية. انظر: الكواكب السائرة (٤٠/١)، شذرات الذهب (٢٧١/١٠).

(٢) (ت ٩٣٦هـ) شيخ مشايخ الإسلام، محقِّق مدقِّق. انظر: الكواكب السائرة (٨٨/٢)، شذرات الذهب (٢٩٧/١٠).

(٣) (ت ٩٤٥هـ) عالم بالنحو والقراءات والفقه والأصول. انظر: الكواكب السائرة (٩٠/٢)، شذرات الذهب (٣٧٠/١٠).

(٤) (ت ٩٤٧هـ) فقيه مالكي عالم بالحديث والتفسير والقراءات والعربية والكلام والمنطق وغيرها. ودخل دمشق يوم الثلاثاء رابع جمادى الأولى سنة ٩٤٤هـ ببيت القاضي زين الدين معروف الصهيوني وقرأ عليه. انظر: الكواكب السائرة (١٥/٢)، شذرات الذهب (٣٨٦/١٠).

(٥) الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٦٣٦/٢).

(٦) (ت نحو ٩٥٠هـ) رياضي فلكي، له تصانيف عديدة في الفلك، منها: «شرح لزيج ألوغ بك» تصدى فيه لإصلاحه، وذكره تقي الدين في كتابه «سدرة منتهى الأفكار». انظر: كشف الظنون (٩٦٦/٢، ٩٧٠)، هدية العارفين (٢٣٨/٢).

(٧) (ت ٩٥٤هـ) عالم بالفقه والتفسير والأصول، ولي القضاء بمصر والإفتاء بالقسطنطينية. انظر: الشقائق النعمانية ص(٢٦٥، ٢٦٦)، شذرات الذهب (٤٣٥/١٠)، الكواكب السائرة (٢٧/٢، ٢٨)، معجم المؤلفين (٦٦/٩).

(٨) (ت ٩٨٢هـ) فقيه أصولي مفسر، وتولى القضاء والإفتاء بالقسطنطينية. انظر: العقد المنظوم في ذكر أفاضل الروم ص(٤٠٤)، شذرات الذهب (٥٨٤/١٠)، الكواكب السائرة (٣١/٣)، هدية العارفين (٢٥٣/٢).

(٩) انظر: الشقائق النعمانية ص(١٩٧).

(١٠) (ت ٩٦٣هـ) عارف بالعلوم العربية والشرعية وصناعة الإنشاء وأنواع الخطوط. انظر: الشقائق النعمانية ص(٢٨٩)، سلم الوصول (١٦٥/٣)، الكواكب السائرة (٣٨/٢)، شذرات الذهب (٤٩٠/١٠).

(١١) (ت ٩٨٣هـ) معروف بقِزِل، فقيه لغوي، صاحب تقرير وتحرير. انظر: سلم الوصول (٢٥٣/٢)، الكواكب السائرة (١٤٨/٣)، هدية العارفين (٥٤٧/١).

(١٢) يذكر تقي الدين في كتابه «الطرق السنية في الآلات الروحانية» أنه كان موجودًا مع أخيه الأكبر في عام ٩٥٣هـ في القسطنطينية حيث صمَّما معًا آلة لتدوير السيخ الذي يوضع فيه اللحم على النار فيدور من نفسه من غير حركة حيوان. انظر: تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص(١٩).

(١٣) انظر: سلم الوصول (٢٦٧/٣)، الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٦٣٦/٢)، المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار (٢٦٤/٤، ٢٩٢) ط.دار الكتب العلمية، بيروت ١٤١٨هـ.

ثم لم يلبث أن عاد لفترة قصيرة إلى استانبول، استفاد خلالها من مكتبة علي باشا الخاصة ومجموعة الساعات التي كان يقتنيها[١].

ونظرًا لوجود عائلته في مصر فضلًا عن تعيين علي باشا واليًا على مصر[٢] عاد إلى القاهرة، وعمل أثناء ذلك في التدريس والقضاء. وتولى في هذه الفترة أيضًا قضاء نابلس، وألَّف بها بعض كتبه[٣].

وعندما عُيِّن محمد بن جوي زاده[٤] ومن بعده نشانجي زاده[٥] على قضاء مصر في عهد سليم الثاني ناب عنهما في هذا المنصب، وبعد نشانجي زاده تم تعيين قاضي العسكر عبد الكريم أفندي قاضيًا على مصر[٦] راح هو ووالده قطب الدين محمد[٧] يشجعان تقي الدين على الاشتغال بالرياضيات والفلك، وقدَّم له قطب الدين آلات الرصد المختلفة، ثم جمع مؤلفات جدِّه علي القوشجي[٨]، وجمشيد الكاشي[٩]، وقاضي زاده[١٠]، في الرياضيات والفلك ثم أعطاه إياها، كما عاونه في أعماله الفلكية. وقام تقي الدين في هذه الفترة بأعمال مُهِمَّة في مجال الفلك والرياضيات.

وفي عام ٩٧٨هـ عاد تقي الدين مرة أخرى إلى استانبول، وتم تعيينه رئيسًا للمنجمين[١١] بأمر

---

(١) أشاد تقي الدين كثيرًا في كل من كتابيه: «الطرق السنية في الآلات الروحانية» و«الكواكب الدرية في البنكامات الدورية» بعلي باشا، وأهدى كتابيه إليه، وذكر أنه عمل في خدمته.

(٢) عُيِّنَ واليًا لمصر من ٨ شعبان سنة ٩٥٦هـ إلى أول محرم سنة ٩٦١هـ، وأصبح الصدر الأعظم سنة ٩٦٨هـ، وقد انتهى تقي الدين من تحرير كتاب «الطرق السنية» سنة ٩٥٩هـ؛ أي في فترة ولايته على مصر، ومن تحرير كتاب «الكواكب الدرية» سنة ٩٦٦هـ. انظر: الروضة المأنوسة ص(٨٧).

(٣) فرغ تقي الدين من كتابه «ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح» عام ٩٧٥هـ بقرية الفندق من قرى نابلس. انظر: كشف الظنون (١/٩٤٠). وفي نهاية نسخة المكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨ من كتاب «الكواكب الدرية» جاءت هذه العبارة: حرَّره مؤلفه أفقر عباد الله الرءوف تقي الدين محمد بن معروف خويدم الشرع الشريف بقضاء نابلس وذلك في التاسع عشر من شهر شعبان المكرم عام ست وستين بمحروسة مصر. انظر: تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص(١٩، ٢٧).

(٤) سنة ٩٧٧هـ. انظر: الروضة المأنوسة ص(١٧١).

(٥) سنة ٩٨٠هـ. انظر: الروضة المأنوسة ص(١٧٢).

(٦) سنة ٩٨٤هـ. انظر: الروضة المأنوسة ص(١٧٢).

(٧) ابن بنت علي القوشجي، وزوج بنت خواجه زاده. انظر: الشقائق النعمانية ص(٩٩).

(٨) (ت ٨٧٩هـ) فقيه حنفي، فلكي رياضي، أكمل الرصد بسمرقند بعد جمشيد وقاضي زاده وسجله في زيج ألوغ بك. انظر: الشقائق النعمانية ص(٩٧)، هدية العارفين (١/٧٣٦).

(٩) (ت ٨٣٢هـ) رياضي فلكي، قد عهد إليه الأمير ألوغ بك بإنشاء مرصد في سمرقند فتُوفي قبل إتمامه. انظر: الذريعة إلى تصانيف الشيعة (١/٧٢) ط.دار الأضواء، بيروت ١٤٠٣هـ، هدية العارفين (١/٢٥٧).

(١٠) (ت نحو ٨٤٠هـ) رياضي فلكي، تولى الرصد بسمرقند بعد وفاة جمشيد ومات قبل إتمام الرصد. انظر: الشقائق النعمانية ص(١٣)، هدية العارفين (٢/٤٨٠).

(١١) منجِّم باشي، ومهمته: العمل بالزيج لتحديد أشرف الساعات لجلوس السلطان على كرسي العرش، وإعلان الحرب وتحرك الجيوش للغزو، وتسليم الخاتم السلطاني للصدر الأعظم، وتدشين السفن والمواليد وأعراس الأميرات، وتنظيم جداول التقويم تبعًا للنظام =

من السلطان سليم الثاني[١] بعد مرور عام من وفاة كبير المنجمين مصطفى جلبي بن علي عام ٩٧٩هـ[٢]، وصاحبَ تقيُّ الدين أثناء ذلك الخواجه سعد الدين أفندي[٣]، وحظي برعايته.

وفي عام ٩٨٢هـ قام تقي الدين بأعمال الرصد في بناء يقع على مرتفع الطوبخانة[٤] أو برج خانة، وهي الأعمال التي لفتت أنظار معلم السلطان مراد الثالث[٥] خواجه سعد الدين والصدر الأعظم صوقللي محمد باشا[٦]، فاقتنعا بإنشاء مرصد في استانبول، واستطاع هذان استخدام نفوذهما في إقناع السلطان مراد الثالث من أجل تأسيس المرصد الجديد تحت إشراف تقي الدين، فاستجاب السلطان لذلك استجابة حسنة ووافق الديوان على إنشاء المرصد، فتقرَّر في الأشهر الأولى من عام ٩٨٣هـ بناء دار كبيرة للرصد.

وبفرمان صدر من السلطان مراد الثالث بدأ العمل في إقامة مرصد في الموضع الذي يوجد فيه اليوم قصر السفارة الفرنسية فوق مرتفع الطوبخانة، وجمعت له الكتب المهمة في الفلك وآلات الرصد.

وكان تقيُّ الدين قد بدأ أعمال الرصد عندما كان في مصر، فاستطاع خلال ذلك أن يكتب أعمالًا قيِّمة في الفلك، ومن هذه الأعمال أنه حدَّد بعض الأجزاء الناقصة في زيج ألوغ بك، وقرر القيام بإعداد زيج جديد، فلما اكتمل مرصد استانبول سنة ٩٨٥هـ تهيَّأ له الحال لاستكمال تلك الأعمال، فابتدأ العمل بالمشاهدات الفلكية فيه بصورة كاملة في نفس ذلك العام.

وفي أواخر ذلك العام ظهر شهاب مُذَنَّب في سماء استانبول لمدة شهر، فكان تقي الدين يتعقَّبه ليل نهار دون نوم، وأعدَّ -كعادة أهل ذلك الزمان- تفسيرًا لهذه الظاهرة.

ولكن لم تكتمل أعمال الرصد التي بدأها تقي الدين لقصر عُمر المرصد؛ إذ جرى هدمه بأمر

= القمري في الممالك العثمانية، وإعداد الإمساكية، وإعداد الزايرجة وهي خريطة النجوم لكشف الطالع، والعناية بأمور الرصد للظواهر الفلكية والأحداث الطارئة؛ مثل: مرور المذنبات، وحدوث الزلازل والحرائق والكسوف والخسوف، ويعرض رأيه في ذلك على السراي. انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (١/ ٣٠٥، ٣٠٦)، (٢/ ٤٩٠، ٤٩١).

[١] فترة سلطنته من سنة ٩٧٤هـ إلى وفاته سنة ٩٨٢هـ.

[٢] انظر: كشف الظنون (١/ ٤٠٧)، هدية العارفين (٢/ ٤٣٥)، إيضاح المكنون (١/ ١٠٣)، معجم المؤلفين (١٢/ ٢٨٣)، الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٢/ ٦٣٤، ٦٣٥).

[٣] (ت ١٠٠٨هـ) أهدى إليه تقي الدين كتابه «دستور الترجيح لقواعد التسطيح»، وذكر في كتابه «سدرة منتهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار» قيامه بالرصد بإشارة الأستاذ الأعظم حضرة سعد الدين أفندي ملقن الحضرة الشريفة. انظر: كشف الظنون (١/ ٧٥٣، ٩٠٦)، هدية العارفين (٢/ ٢٦٤)، تاريخ القرماني (٣/ ٨١، ٨٢).

[٤] تعني: دور صناعة المدافع. انظر: الألقاب والوظائف العثمانية ص(٣٩٣) ط.دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع، ٢٠٠٠م.

[٥] تولى من سنة ٩٨٢هـ إلى وفاته سنة ١٠٠٣هـ.

[٦] (ت ٩٨٦ هـ). انظر: تاريخ الدولة العثمانية (١/ ٤٠٦، ٤٢٦)، التحفة الحليمية ص(١٠٢)، تاريخ الدولة العلية العثمانية ص(٢٦٢).

من السلطان مراد الثالث في الرابع من ذي الحجة عام ٩٨٧هـ[١]، ونَفَّذَ الهدمَ قائدُ الأسطول العثماني قليج علي باشا[٢].

وقد كافأ السلطان مرادُ الثالث تقيَّ الدين على إنشائه المرصد بأن منحه راتب القضاة بصفته قاضيًا، كما منحه مقاطعة تدرُّ عليه دخلًا كبيرًا، وتقديرًا له أيضًا فقد عمد الصدر الأعظم محمد باشا إلى تعيين أخيه نجم الدين حاكمًا لأحد السناجق[٣]، إلَّا أن هذا لم يحل دون أن يقضي تقي الدين آخر سنوات عمره حزينًا حتى توفي وهو في الواحدة والستين من عمره، ووضع قبل وفاته بعض الكتب الجديدة[٤].

مؤلَّفاته:

يُعرف لتقي الدين إلى الآن من الكتب التي أَلَّفها أكثرُ من خمسين كتابًا في مجال العلوم، منها خمسة في الرياضيات، وعشرون في الفلك، وواحد في الفيزياء، واثنان في الميكانيكا، وكتاب في الطب، وآخر في الحيوان، كما كتب رسالة في الموازين والمكاييل، وجميعها باللغة العربية. وتوجد هناك أيضًا ثمانية كتب في مجال الفلك تُنسب لتقي الدين، خمسة منها بالتركية، واثنان بالعربية، وواحد بالفارسية[٥].

---

(١) تذكر المصادر عدة أسباب لهدمه؛ كالصراعات السياسية والتنافس بين العلماء وبعض الحسَّاد، الذين استغلوا وقوع خسائر للجيش العثماني في حربه مع الفرس وظهور مرض الطاعون وموت بعض الشخصيات المهمة في فترات قصيرة، مبررًا لهدمه.

(٢) (ت ٩٩٥هـ) انظر: تاريخ الدولة العثمانية (١/ ٣٩٠، ٤٢٧).

(٣) السنجق: وحدة تقسيم أساسية ذات صفة عسكرية وإدارية. انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (١/ ٢٦٠).

(٤) انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٢/ ٣٤٠، ٦٣٦، ٦٣٧)، تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص(٢٠، ٢١).

(٥) انظر: معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم (٨٥٠٣)، ص(٣٢٥٣- ٣٢٥٦)؛ الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٢/ ٦٣٨).

ولم ينشر من مؤلفاته باللغة العربية حسب علمي إلا كتابان: **الأول:** كتاب «الطرق السنية في الآلات الروحانية»، نشره أحمد يوسف الحسن ضمن: تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية مع كتاب الطرق السنية في الآلات الروحانية من القرن السادس عشر، بمعهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب ١٩٧٦ م. وعليه دراسة تحليلية لمخطوط «الطرق السنية في الآلات الروحانية»، تأليف مني سنجقدار شعراني، شركة الخليج للاستشارات المتحفية، بالكويت ٢٠٠٢ م. **والثاني:** كتاب «الكواكب الدرية في وضع البنكامات الدورية»، ضمن: 16'inci yüzyılda osmanlılarda saat ve takiyüddin'in : "Mekanik saat Konstrüksiyonuna dair en parlak yıldızlar" adlı eseri" , Sevim Tekeli. باللغة الإنجليزية، والعربية، والتركية، بتركيا ٢٠٠٢ م. ونشرته S. Tekeli قبل ذلك سنة ١٩٦٦م. ونشرت أيضًا فصلًا من كتاب «سدرة منتهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار».

الفصل الثاني

أهمُّ أعمال تقي الدين

أهمُّ أعماله في الرياضيات:

حرَّر تقي الدين ترجمة عربية لأُكَرثاوزوسيوس اليوناني، وهو من أجلِّ كتب المتوسطات بين إقليدس والمجسطي[١].

وأعدَّ كتابًا عمليًا بعنوان: «**بغية الطلاب من علم الحساب**»، وهو مختصر بالغ في التقريب والتوضيح والتهذيب والتنقيح، تضمَّن الحساب الهندي والحساب النجومي واستخراج المجهولات والمتفرِّقات[٢].

وكتب رسالة صغيرة ضمَّنها إجابته على سؤال في العلاقة بين أضلاع المثلث وزواياه[٣].

وألَّف رسالة في الجبر بعنوان: «**كتاب النسب المتشاكلة في الجبر والمقابلة**»[٤].

وناقش في تعليقاته التي وضعها على «الرسالة المحيطة» لغياث الدين الكاشي[٥] الأفكارَ التي طبَّقها الكاشي على الأرقام العشرية ودرس علاقتها بالدائرة ومحيطها[٦].

وأهمُّ الإسهامات التي قدَّمها تقيُّ الدين في مجال الرياضيات هي تطبيقه للكسور العشرية - التي طوَّرها قبل ذلك الرياضيون المسلمون من أمثال: الكاشي والأُقليدسي- على علم المثلثات وعلم الفلك، ثم إعداده لجداول الجيب والتماس والموافقة لذلك، واستخدامه لكل ذلك في زيجه الذي سماه: «**جريدة الدرر وخريدة الفكر**».

واستطاع تقي الدين في الباب التاسع من المقالة الثانية في «**بغية الطلاب**» أن يُحْكِمَ وضعَ الإطار النظري للموضوع، ويقدِّم الأمثلة على كيفية التطبيق.

وحاول تقي الدين أن يتناول من جديد «**مسألة ديلوس**» الشهيرة التي تناولها قبل ذلك منلا لطفي[٧]، ووقف فيها على ثلاثة حلول.

---

(١) كشف الظنون (١/١٤٢).

(٢) كشف الظنون (١/٢٤٩).

(٣) «جواب سؤال عن مثلث من العظام غير قائم الزاوية وليس في أضلاعه ما يبلغ الربعة وأضلاعه معلومة بأسرها هل يمكن معرفة زواياه؟». مخطوط في يكي جامع ٢/٧٩٧، ورقة ١٢٤ - ١٢٥، ٩٨٧هـ.

(٤) مخطوط في دار الكتب المصرية، ميقات ٥٥٧، ورقة ٤٤ - ٤٨، ١٠٥٨ هـ. الخزانة التيمورية، رياضة ١٤٠/١٠، صفحة ٥٢ - ٦١، نحو ١١٥٠هـ.

(٥) كشف الظنون (١/٨٩٥).

(٦) «رسالة في تحقيق ما قاله العلامة غياث الدين جمشيد في بيان النسبة بين المحيط والقطر». مخطوط في قنديلي ٨/٢٠٨، ورقة ٩٤ - ٩٩، ٩٨٧هـ.

(٧) (ت ٩٠٤ هـ) انظر: الشقائق النعمانية ص(١٦٩)، الكواكب السائرة (١/٣٠٢)، شذرات الذهب (١٠/٣٤).

أهمُّ أعماله في الفلك:

أوَّل الكتب المهمة التي كتبها تقي الدين في مجال الفلك كتابه المعروف باسم «**سدرة منتهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار**»[١]، فقد حاول فيه تصحيح زيج ألوغ بك واستكماله، وضمَّنه نتائج أرصاده في مصر واستانبول في المرصد الجديد إلى هدمه، وقام تقي الدين في الصفحات الأولى بالتعرض لحساب المثلثات، ثم تناول بعد ذلك الساعات الفلكية وموضوعات الدوائر السماوية وغيرها، ثم يأتي بعدها التعريف بآلات الرصد وأصوله وحركات القمر والشمس، ثم دراسة دالَّات الجيوب والمثلثات التي تمَّ حسابها تبعًا لقاعدة الستين، ومن المحتمل أنه لم يكمله وظلَّ عند تلك النقطة؛ لأنَّه لا يحتوي على خاتمة كما هي العادة.

ولم يستخدم تقي الدين الأوتار في قياس الزوايا، بل جرى على النهج التقليدي في علم الفلك الإسلامي، واستخدم دالَّات علم المثلثات؛ كالجيب وجيب التمام والتماس وظل التمام. ومن جهة أخرى قام بتطوير طريقة أخرى مختلفة لتحديد قيمة الجيب ذي الواحدة الذي وضعه جمشيد الكاشي على شكل معادلة من الدرجة الثالثة، مستلهمًا ذلك من ألوغ بك، وحاول إيجاد تلك القيمة بشكل تام. كما قام بتطبيق نقاط الرصد الثلاث التي هي طريقة جديدة في حساب بارامترات الشمس. أما في حساب خطوط طول النجوم الثابتة وعرضها فقد استخدم كوكب الزُّهْرة مع الدَّبَران والعذراء القريبَيْنِ من دائرة البروج متخليًا عن استخدام القمر كواسطة، وطوَّر لنا بذلك طريقة حساب مختلفة أكثر دقة. واستطاع لأول مرة أن يحسب الزاوية (٢٣ درجة، ٢٧ دقيقة) الموجودة بين خط الاستواء والدائرة الظاهرية لمسير الشمس بفارق دقيقة وأربعين ثانية (٢٣ درجة، ٢٨ دقيقة، ٤٠ ثانية) وهي الدرجة الأقرب للصحة. ونتيجة لحساباته فإن الاختلاف المركزي للشمس هو (٢ درجة، صفر دقيقة) والحركة السنوية لأبعد نقطة عن الأرض (٦٣ ثانية)، وهذه القيم التي وجدها تقي الدين هي أكثر دقة من القيم التي وجدها كوبرنيك وتيخو براهي إذا عقدنا مقارنة بينها وبين القيمة المعروفة اليوم (٦١ ثانية). مما يدلنا دلالة واضحة على مدى دقة طريقته في الرصد والحساب معًا. واستكمل بالأرصاد التي أجراها جداوله المتعلقة بالشمس إلا أنه لم يستكمل الجداول الخاصة بالقمر. ونجح في القيام بأرصاد مختلفة حول كسوف الشمس وخسوف القمر.

والكتاب الثاني المهم لتقي الدين في الفلك هو المعروف باسم «**جَرِيدة الدُّرَر وخَرِيدة الفِكَر**»[٢]، وطبَّق فيه لأول مرة -كما أسلفنا- الكسور العشرية على حسابات المثلثات وعلى الدالَّات المثلثيَّة، وأعدَّ جداول الجيوب وجيوب التمام وجداول التماس وظل التمام. كما طبَّق أيضًا الكسور

---

[١] كشف الظنون (٢/ ٩٨٢)، ذكر فيه السلطان مراد وسعدي أفندي.

[٢] هدية العارفين (٢/ ٢٥٧).

العشرية في كتابه على الفلك.

وعبر في زيجه المعروف باسم «**تسهيل الزيج العشرية الشهنشاهية**»[١] بالكسور العشرية عن أجزاء درجة الأقواس والزوايا، وقام بحسابها هي الأخرى تبعًا لذلك، وأعدَّ في هذا الزيج أيضًا بالكسور العشرية كافة الجداول الفلكية، ما عدا جدول النجوم الثابتة.

ويوجد لتقي الدين عدا الكتب الثلاثة التي ذكرناها كتب أخرى في موضوعات مختلفة من علم الفلك، لكنها تأتي في الدرجة الثانية من حيث الأهمية: ومنها كتاب «**الدُّسْتُور الرَّجِيح لقواعد التَّسْطِيح**»[٢]، الذي يتحدث فيه عن تحويل الكرات إلى مسطحات. ويعرف الكتاب الثاني بعنوان: «**رَيْحَانة الرُّوح في رَسْم الساعة على مستوى السُّطُوح**»[٣]، الذي يتحدَّث فيه عن الساعات الشمسية المرسومة على مسطحات الرخام وخصائصها، وقام بشرحه تلميذه عمر بن محمد بن أبي بكر الفارسكوري (ت ١٠١٨هـ) في كتاب بعنوان: «**نفحة الفيوح بشرح ريحانة الروح**»[٤]، ثم تُرجم إلى التركية في أوائل القرن الحادي عشر الهجري على يد مجهول.

عمله في البصريات:

درس تقيُّ الدين أعمال إقليدس وابن الهيثم وكمال الدين الفارسي في البصريات، ثم ألَّف كتابًا في ذلك سماه: «**نَور حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار**»[٥]، متناولًا فيه ماهية الضوء وانتشاره وانكساره وغير ذلك، ودرس العلاقة بين اللون والضوء. ومن النقاط التي تسترعي الانتباه في ذلك الكتاب حديثُه عن عمل بلورة لرؤية الأشياء البعيدة، وهو تمهيد لفكرة المنظار الفلكي.

أعماله في الميكانيكا:

وضع تقيُّ الدين كتابَيْنِ في الميكانيكا، **أهمها** هو الكتاب الذي ألَّفَه في نابلس عام ٩٦٦ هـ، وتناول فيه الساعات الميكانيكية عند المسلمين وعند العثمانيين لأول مرة، وسماه: «**الكواكب الدُّرِّيَّة في وضع البنكامات الدورية**»[٦]، وقد ذكر في مقدمته أنه استفاد من مكتبة سميز علي باشا الخاصة ومن الساعات الميكانيكية ذات الأصل الأوربي المحفوظة في خزانته، فتحدَّث تقي الدين عن الساعات الميكانيكية وأنواعها وأشكالها، وتناول فيه كل ساعة على حدة، ومنها الساعة ذات الدوالب التي كانت تشير إلى الثواني أيضًا.

---

[١] مخطوط في بانكبور خدابخش ٢٤٦٦، ورقة ٩٠، نحو ٩٨٨هـ.

[٢] كشف الظنون (١/٧٥٣) ألفه سنة ٩٨٤هـ، وأهداه إلى سعد الدين أفندي.

[٣] كشف الظنون (١/٩٤٠).

[٤] وفي هدية العارفين (١/٧٩٦) بعنوان: فتح الفتوح بشرح ريحانة الروح.

[٥] وله عنوان آخر: نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار. وهو موضوع التحقيق والدراسة.

[٦] كشف الظنون (٢/١٥٢١).

وأما **الكتاب الثاني** له في الميكانيكا فهو المعروف باسم «**الطُّرُف السَّنية في الآلات الروحانية**»[١]، الذي ضمَّنه الموضوعات التي درسها بنو موسى والجزري في الحضارة الإسلامية وعرفت باسم «**علم الحيل**». وقد حققه ونشره الدكتور أحمد يوسف الحسن، وقد قام بتنفيذ بعض ما جاء فيه من هندسة لنافورة ماء كان تقي الدين قد أنشأها في دمشق، وتدل على فكر علمي متقدِّم، والنموذج المنفذ معروض اليوم في معهد التراث العربي في حلب[٢].

أعماله في الطب:

لتقي الدين في الطب كتاب بعنوان: «**ترجمان الأطباء ولسان الألباء**»، تحدث فيه عن الأدوية المفردة مرتبة ترتيبًا هجائيًّا. وأنا في شك من نسبة هذا الكتاب إلى تقي الدين؛ فإن البغدادي في «هدية العارفين» قبل أن يذكر تقيَّ الدين الراصد صاحب الترجمة ومؤلفاته ذكر تقيَّ الدين آخر؛ وهو تقي الدين محمد بن ملا معروف الشافعي الطبيب الشهير بابن معروف المتوفى سنة ٩٩٣هـ، وذكر له هذا الكتاب ترجمان الأطباء فقط[٣]، هذا بالإضافة إلى معرفتنا بمدى انشغال تقي الدين بالفلك والرصد والرياضيات، ولم يشر في كتاباته إلى اهتمامه بالطب، مع كونه حنفي المذهب كما تقدَّم في أول ترجمته.

وله في مجال الحيوان كتاب «**المصابيح المزهرة في علم البيزرة**»[٤]. وحاله عندي كالذي قبله.

وله في الموازين والمكاييل: «**رسالة في عمل الميزان الطبيعي**»[٥].

غير أن هذه المصنفات لم توضع موضع الدراسة بعد[٦].

مَرْصَدُ استانبول

كان السلطان مراد خان الثالث شغوفًا بالفلك والنجوم، وكان تقي الدين قد جُمع له مؤلَّفات مؤسسي مرصد سمرقند الثلاثة -جمشيد الكاشي وقاضي زاده وعلي قوشجي- الذي تمَّ به وضع زيج ألوغ بك.

فأشار تقي الدين على السلطان مراد أن زيج ألوغ بك الذي يستخدمه الفلكيون المسلمون يحتوي على بعض الأخطاء مما يترتب عليه ظهور أخطاء أخرى فيما يجري من حسابات، وأن الحاجة أصبحت ملحة لعمل جداول فلكية جديدة تستند إلى المشاهدات الجديدة، يمكن بها تدارك الأخطاء

---

(١) كشف الظنون (٢/١١١١).

(٢) تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية مع كتاب الطرق السنية في الآلات الروحانية، حلب ١٩٧٦م.

(٣) هدية العارفين (٢/٢٥٧).

(٤) تاريخ الأدب العربي (٢/٤٨٤) الألماني.

(٥) مخطوط في بلدية الإسكندرية ٣٧٦٢/ج، ورقة ٤.

(٦) انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٢/٦٣٨-٦٤١، ٣٥٠)، تاريخ الدولة العثمانية (٢/٥٣٦).

التي وقعت في زيج ألوغ بك من خلال أرصاد جديدة.

واقترح تقي الدين -بمعاونة الصدر الأعظم محمد باشا ومعلِّم السلطان الخواجه سعد الدين- على السلطان إقامة مرصد في استانبول للقيام بهذا العمل، وأجابه السلطان بالإعراب عن سعادته لتحقيق هذا العمل الذي سوف يكون من نصيب السلطان مراد لأول مرة، ثم طلب إقامة المرصد على الفور، كما قدَّم الدعم المادي اللازم.

وفي تلك الأثناء كان تقي الدين يواظب على عمله في برج غلطة[1]، ثم ينتقل بعد ذلك لمواصلة أرصاده في المرصد الجديد الذي عرف باسم «**دار الرصد جديد**» بعد أن اكتمل قسم منه في عام ٩٨٤هـ.

وقد أقيم ذلك المرصد فوق سفوح الطوبخانة في غَلْطة، وكان يتشكل من بناءين؛ أحدهما كبير، والثاني صغير.

وقام تقي الدين بتصنيع آلات الرصد التي كانت تستخدم في المراصد الإسلامية القديمة فأتقن صنعها، كما ابتكر معها بعض الآلات الجديدة، واستخدمها لأول مرة في الرصد.

ووضعت داخل المرصد مكتبة تحتوي في الغالب على كُتب الفلك والرياضيات.

وضم المرصد فريقًا من العاملين قوامه ستة عشر شخصًا، ثمانية من الراصدين، وأربعة كتبة، وأربعة مساعدين آخرين.

وربما كان المبنى الكبير من المرصد للمكتبة ووحدات السكن لأفراد فريق العاملين، والمبنى الصغير لآلات الرصد المختلفة.

أمَّا الآلات المستخدمة في المرصَد فهي:

اللبنة: وهي جسم مربع مستو، يستعلم به المَيْل الكلي وأبعاد الكواكب وعرض البلد.

والحلقة الاعتدالية: وهي حلقة تنصب في سطح دائرة المعدل؛ ليعلم بها التحويل الاعتدالي.

وذات الأوتار: وهي أربع أسطوانات مربعات، تغني عن الحلقة الاعتدالية، على أنها يُعلم بها التحويل الليلي أيضًا، وهذه الآلة من مخترعات تقي الدين.

وذات الحِلَق: وهي أعظم الآلات هيئة ومدلولًا، وتُركب من حلقة تقام مقام منطقة فلك البروج، وحلقة تقام مقام المارة بالأقطاب، تُركب إحداهما في الأخرى بالتنصيف والتقطيع. وحلقة الطول الكبرى وحلقة الطول الصغرى، تركب الأولى في محدب المنطقة، والثانية في مقعرها. وحلقة

---

[1] (غلطة قوله سي): قرية متوسطة في الصغر مقابلة القسطنطينية في الجانب الشرقي الشمالي من البر الآخر، وبينها وبين القسطنطينية خليج دقيق عرضه قدر ميل وعليه ثلاثة جسور. انظر: غرائب الاغتراب ص(١٠٩) ط.مطبعة الشابندر، بغداد ١٣٢٧هـ.

نصف النهار قطر مقعرها مساوٍ لقطر محدب حلقة الطول الكبرى. ومن حلقة العرض قطر محدبها قدر قطر مقعر حلقة الطول الصغرى، فتوضع هذه على كرسي.

وذات السَّمْت والارتفاع: وهي نصف حلقة، قطرها سطح من سطوح أسطوانة متوازية السطوح، يعلم بها السمت وارتفاعها، وهذه الآلة من مخترعات الرصاد الإسلاميين.

وذات الشُّعْبَتَيْن: وهي ثلاث مساطر على كرسي، يعلم بها الارتفاع.

وذات الجيب: وهي مسطرتان منتظمتان انتظام ذات الشعبتين.

والمشبهة بالمناطق أو السدسية: وهي كثيرة الفوائد في معرفة ما بين الكوكبين من البُعد، وهي ثلاث مساطر، اثنتان منها منتظمتان انتظام ذات الشعبتين. وهذه الآلة من مخترعات تقي الدين.

والربعية، والربع المسطري، وذات الثُّقْبَتَيْن، والبنكام الرصدي، وغير ذلك[١].

ومن غير المعلوم ما إذا كان تقي الدين استخدم في المرصد المنظارَ الفلكي المكبِّر الذي ذكر فكرته وعمله في أحد مؤلَّفاته[٢] قبيل بناء المرصد أم لا.

ونرى في الرسالة التي حرَّرها أحد الفلكيين المصاحبين لتقي الدين باسم «الآلات الرصدية لزيج شهنشاهيه»، وفي الكتاب الذي وضعه علاء الدين منصور الشيرازي «باسم شهنشاه نامه»، أسماء العلماء الذين عملوا في المرصد وصور الآلات التي كان يجري استخدامها في الرصد[٣].

واستطاع تقي الدين بالأساليب والآلات التي ابتكرها أن يأتي بتطبيقات جديدة في أرصاده ويبتكر حلولًا أصلية للمشاكل الفلكية.

واستخدم لأول مرة ساعة ميكانيكية، وأجرى أرصادًا دقيقة استطاع بها أن يشرع في تصحيح زيج ألوغ بك لأول مرة في المرصد.

وأصبح المرصد خلال فترة وجيزة مكانًا لأعمال علمية لا يُستهان بها. وجُمعت الأرصاد التي أجريت في كتاب عُرِف باسم «**سدرة منتهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار**».

وعندما نقارن بين تقي الدين وبين الفلكي الدنماركي تيخو براهي (١٥٤٦-١٦٠١م) الذي عاصره وأقام مرصدًا في أورانيبورغ وفي تشجيرنيبورغ، يظهر لنا أن أرصاد تقي الدين كانت أكثر اكتمالًا ودقة، كما أن بعض آلاته الموجودة في مرصده كانت أكثر إتقانًا من آلات تيخو براهي[٤].

---

[١] انظر: كشف الظنون (١/١٤٦).

[٢] نُور حديقة الأبصار ص(٢٤٨).

[٣] دَوَّن علاء الدين المنصور من شيراز في قصيدة شعرية له بالفارسية بعنوان شاهنشاه نامه في عام ٩٨٩هـ قصةَ مرصد استانبول الذي أنشأه وتولى رئاسته تقي الدين. انظر: تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص(١٩، ٢٠).

[٤] انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٢/٤٩٣-٤٩٥، ٣٤٩-٣٥٠).

الفصل الثالث

نقد تقي الدين

لقد كان تقيُّ الدين أكبر عالم نشأ في كنف العثمانيين، وأبرز فلكي كانت له أكبر الإسهامات المبتكرة في تاريخ العلم، فقد جمع بين ما تراكم في مدارس الشام وسمرقند من الرصيد العلمي في الرياضيات والفلك، وسعى بجهوده لاستكمال المسائل الناقصة التي تركتها مدرسة سمرقند في الرياضيات والفلك.

وكما كان هناك أناس اعترضوا سبيله فقد كان هناك أيضًا من شجَّعه واستشعر الخير في أعماله من الكبار؛ مثل: خواجه سعد الدين، وصوقللي محمد باشا، وقاضي العسكر عبد الكريم أفندي ووالده قطب الدين[١].

مع أن الشهاب الخفاجي (ت ١٠٦٩هـ) ذكر أنه في ديباجة عمره أتى مدينة سلانيك، وبها حبر اليهود خوجا داود، وإليه رحلة بني إسرائيل وعليه معولهم، فلم أر له في الرياضيات ثانيًا، ولا في الفلكيات مدانيًا، مع مشاركة في أكثر الفنون، وظفره بما تفلق له الرهون، وهو رفيقه (أي: تقي الدين) في الرصد، وعليه في الوضعيات اعتمد، فلازمته سنة لقراءة إقليدس وحل إشكاله، وهو العَلَمُ الفرد الذي لم يسمح الدهر بأضرابه وأشكاله، فكان يقول لي: **تقي الدين لم يحل المجسطي وعلمه مغشوش، فهو يصيب طورًا وطورًا يخطئ**، وبه وبالفاضل عبد الوهاب المعروف بقَوَلَه زاده ذهبت آثار تلك العلوم من بلاد الروم[٢].

ومما يشكك في صحة كلام هذا الحبر اليهودي الآتي:

١- ما ذكره تقي الدين عن اهتمامه بالمجسطي وبيان مجمله وحل مشكله واطلاعه على تحريراته واستدراكاته، فقد قال في «سدرة منتهى الأفكار»: إن المعلِّم الكبير بطلميوس ختم كتب التعاليم بالمجسطي، الذي أعيت أولي الألباب عباراتُه، وكان له مسك الختام تحرير النصير، فلقد أتى فيه من الإيجاز بما بهر به العقول، ومن الاستدراكات والزيادات المهمة بما حير فيه الفحول، ولم يزل أصحاب الأرصاد ماشين على تلك الأصول إلى أن جاء العلامة الماهر والفهامة الباهر علي بن إبراهيم الشاطر، فأصَّلَ أصولًا عظيمة، وفرَّع منها فروعًا جسيمة، وإن لم تكن بصورها النوعية خارجة عن الأصل التدويري المبرهن على صحته في المجسطي، إلَّا أنه حمله حب الرياسة والظهور على العدول عن ذلك الطريق المبرور كرَّ على المجسطي بردٍّ مقدمات وقع هو في أمثالها، ونقود عبارات لم يسلم من النسج على منوالها، وزيادات أفلاك محله بالقرب من المساحة والبساطة سلم

---

[١] انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٢/٦٣٨).

[٢] خبايا الزوايا فيما في الرجال من البقايا، مخطوط بمكتبة كيرل وميتودي بلغاريا ١٣٠١، ورقة ٣١و.

ذلك الكتاب عن أمثالها، تالله إنه لكتاب لا يتيسر لأحد كشف مجملاته إلا بتطليق الشهوات، ولا يتسنَّى لبشر حل مشكلاته إلا بالانقطاع في الخلوات، مع عقد القلب وربط اللب على ما عقد هو عليه قلبه من طلب الحق، وإيثار الصدق، وعدم قصد التكبر والفخار، والوصول إلى درجات الاعتبار[١].

٢- قد شهد لتقي الدين بذلك أحدُ معاصريه وهو علاء الدين المنصور الذي نظم سنة ٩٨٩هـ قصيدةً بالفارسية بعنوان شاهنشاه نامه فقال فيها: وجاء قاضٍ من القاهرة ذو مزايا عالية تعود براعته في الرياضيات إلى أجداده الأولين، وهذا الرجل يستخدم القلم بسرعة متناهية واسمه تقي الدين، ....، وبالنسبة للمجسطي فقد أوضح كثيرًا من الأجزاء المعقدة، وحل كثيرًا من العقد الصعبة في مبادئ إقليدس[٢].

٣- أنه في كتابنا محل التحقيق والدراسة «نَوْر حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار» قد استدرك على بطلميوس في «المجسطي» حسابه اختلاف منظر القمر، وقد قام تقي الدين بشرح كيفية حساب بطلميوس شرح فاهم مستوعب، ثم استدركه عليه بعدم تعويله على أمر الانعطاف، ثم حَسَبه تقي الدين على طريق المناظر بأصول الانعطاف فوجده أقل من حساب بطلميوس وأقام البرهان الرياضي والشكل الهندسي على ذلك[٣].

---

[١] كشف الظنون (١/ ٩٠٥، ٩٠٦).

[٢] انظر: تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص(٢١، ٢٢).

[٣] نَوْر حديقة الأبصار ص(٢٤٢- ٢٤٤)، وقارنه بها في تنقيح المناظر (٢/ ١٥٣) ط. دائرة المعارف العثمانية.

الفصل الرابع

ملامح من شخصية تقي الدين

لا شك أن كل عالمٍ له شخصيته التي يتصف بها، خاصة أولئك العلماء الذي يتركون أثرًا علميًا أو عمليًّا في حياتنا، وتقي الدين محمد بن معروف الراصد قد أبقى لنا آثارًا كثيرة، فهو من الشخصيات المبدعة المتفننة المبتكرة والمكتشفة للعلوم، وذلك بشهادة أهل عصره وبنطق مصنفاته العديدة وأثره في مرصد استانبول.

ولذا سأحاول في هذا الفصل أن أذكر بعض ملامح شخصية تقي الدين مما ظهر لي من خلال الدراسة:

١- افتخاره بنسبه:

أول ما يطالعنا من شخصية تقي الدين بن معروف هو افتخاره بنسبه، فهو دائمًا يذكر في العديد من كتبه اسمه كاملًا إلى الجد الثامن، محملًا بالعبارات الفخرية لآبائه وأجداده، ومن ذلك قوله عن أبيه: زين الملة والدين، خاتمة المحققين معروف. وعن جده السابع: الأمير ناصر الدين منكوبيرس[١]. وعن جده الثامن: الأمير ناصح الدين خمارتكين الأسد العرين وأمير المجاهدين. ويدعو لهم جميعًا بقوله: رضي الله تعالى عنهم أجمعين.

فأما جده خمارتكين وولده منكوبيرس فقد كانا من القواد الأتراك لنور الدين بن عماد الدين زنكي وصلاح الدين الأيوبي.

وقد كان خمارتكين عتيق الأمير مجاهد الدين بُزان بن مامين صاحب صرخد[٢]، وقد تولى صرخد سنة ٥٤٢هـ[٣]، وتوفي بُزان سنة ٥٥٥هـ[٤].

وأما منكوبيرس فقد مَلَّكَه صلاحُ الدين صهيون سنة ٥٨٤هـ، فسكنها وحصَّنها، وكان من سادة الأمراء وعُقلائهم، وملك أيضًا حصن بَرْزِيَة وحصن أبي قبيس، ومات سنة ٦٢٦هـ[٥].

ومن أولاد منكوبيرس ولده مظفر عثمان الذي ولي صهيون بعد موت أبيه، وكان حازمًا يقظًا سائسًا مهيبًا طالت أيامه وعمّر تسعين سنة أو أكثر، ومات سنة ٦٥٩هـ ودُفن بقلعة صهيون، وولي بعده ولده سيف الدين محمد ومات سنة ٦٧١هـ[٦].

---

[١] يُذكر في المصادر بعدة ضبط: منكوبيرس، ومنكويرس، ومنكوبرس، ومنكورس.

[٢] ذيل مرآة الزمان (١٢٩/٢) ط.دار الكتاب الإسلامي، القاهرة ١٤١٣هـ/ ١٩٩٢م، تاريخ الإسلام (٣٩٠/٤٨).

[٣] تاريخ دمشق لابن القلانس ص(٤٦٠، ٥٤٧) ط.دار حسان للطباعة والنشر، دمشق ١٤٠٣هـ/ ١٩٨٣م.

[٤] البداية والنهاية (٣٩٦/١٦) ط.دار هجر، القاهرة ١٤٢٤هـ/ ٢٠٠٣م، تاريخ الإسلام (١٥٧/٣٨).

[٥] البرق الشامي (١٢٨/٣) ط.مؤسسة عبد الحميد شومان، عمان ١٩٨٧م، تاريخ الإسلام (٣٦/٤١).

[٦] الوافي بالوفيات (٣٣٨/١٩)، تاريخ الإسلام (٣٩١/٤٨).

ولجد تقي الدين الأعلى سيرة مشهورة في عدة من التواريخ، منها أنه كان فتح حصن صهيون على يديه، ولذلك سلَّمه السلطان إليه، وولي من أولاده عدة من الأمراء لإقليم صهيون، وكان من عشيرة كبيرة تُدعى بآل خمارتكين، لطف الله بهم أجمعين[١].

٢- الحالة الإيمانية:

لا شك أن تنشئة تقي الدين على العلم الشرعي وفي بيئة دينية قد أثَّرت في شخصيته، فجعلته ذا إيمان وتخشع ومعرفة بقدرة ولطف الرب الرحيم، ونرى ذلك شاهدًا في بعض عباراته في كتبه، ومن ذلك:

ما جاء بخطه في حَرْدِ متن النسخة ك من كتاب «نُور حدقة الأبصار»[٢]: حَسَب ما وَهَبَه الحقُّ سبحانه من الضَّبْطِ بامْتِنَانِه، راجي رحمة المَلِكِ الرَّءُوفِ ... الأَسَدِ العَرِينِ وأميرِ المجاهِدِين، رضي اللهُ تعالى عنهم أجمعين.

وما جاء في أول كتاب «النفحات الزكية في تحقيق الأعمال الفلكية»[٣]: اتفق أن محرره مشى في طريق مخوف جدًّا فريدًا وحيدًا، وكان ذلك في مكان ضيق يقطع فيه الطريق، فاشتدَّ خوفه عند ولوجه، فتوسَّل بالدعاء، فسمع هاتفًا في سرِّه يسمع صوتَه وهو يقول: أنا ما أرعتك سابقًا، فأُلهمتُ أن أقول: حتى أروعك لاحقًا. وعرفتُ عناية الحق سبحانه وتعالى، فقلت منشدًا: [من مجزوء الكامل]

يا من غدا متضرعًا	مستنصرًا بي صادقًا
وإلى جنابي لايذًا	وإلى حناني شايقًا
ولرحمتي مستمطرًا	وإلى امتناني تايقًا
أنا ما أرعتُك سابقًا	حتى أروعك لاحقًا
فعليَّ كن متوكلًا	وإلى جنابي وامقًا
وتخل لي عمَّن سواي	وكن بلطفي واثقًا

ويقول في كتاب «نُور حدقة الأبصار» (ك/١٥ظ، ل/١٢و): فسبحان مَنْ صَوَّرَ فَسَوَّى، وأعطى كلَّ شيء خلقَه ثم هدى.

وفي (ك/١٦ظ ، ل/١٣و): فسبحان القادر القاهر.

وفي (ك/١٧و، ل/١٣ظ): العِلَلَ التي أجراها الحقُّ سبحانه لإدراك البَصَرِ المُبْصَر.

---

[١] سلم الوصول (٣/٢٦٨).

[٢] مخطوط مكتبة بودليانا بأكسفورد، مجموعة مارش ١١٩.

[٣] مخطوط جامعة الملك سعود رقم ٧٣٧٦ ف٤/١٥١٥.

وفي (ك/٣٣ظ ، ل/٢٨ظ): فسبحان العليم.

وفي (ك/٦٣ظ، ل/٥٥ظ): فسبحان من أعطى كلَّ شيءٍ خَلْقَه ثم هَدَى.

وفي (ك/٨١و، ل/٧٠ظ): ولمَّا مَنَّ اللهُ سبحانه وتعالى بتحريرِ هذه الرِّسَالةِ.

وآخر عبارة في الكتاب (ك/٨٣و، ل/٧٢ظ): ومِنْ وَلِيِّ العنايةِ والتَّوْفِيقِ نستمِدُّ الهدايةَ إلى سَوَاءِ الطَّريق.

٣- تأثره بالقضاء:

نظرًا لتقلُّد تقي الدين القضاء فترة من الزمن بمصر والشام، فقد تأثر بأحواله وما يعرض عليه فيه من قضايا تستدعي الفهم والاجتهاد كي يخلص إلى الحكم الشرعي، وكلما كان القاضي على دراية ومعرفة بأحوال الناس ووقائعهم وعاداتهم وضم إلى ذلك توسعه في العلم بالعلوم الأخرى كان أقرب إلى الفصل العدل بين الخصوم.

وقد استفاد تقي الدين من تشريح العين ومعرفة كيفية حدوث الإبصار فيها في القضاء، ومن ذلك ما قاله في كتاب «نُور حدقة الأبصار» ك/١٦ظ، ل/١٣و: كما تقرَّرَ في أحوالِ القِصَاصِ؛ من أَخْذِ نُورِ الحَدَقَةِ مع بقاءِ جِرْمِها، بأنْ تُفْتَحَ في مقابلةِ الشَّمسِ، أو في مقابلة شُعَاعِ مِرْآةٍ مقعَّرَةٍ؛ فإنَّه أبلغُ لإحراقِه، ويستديمُ ذلك زمانًا معلومًا فيحصُلُ ذهابُ البَصَرِ جملةً واحدةً؛ لأنَّ الحرارةَ تَطْبُخُها فتصيرُ جِصِّيَّةً، كما نشاهدُها صارتْ كذلك من الرُّءوسِ المطبوخةِ والمشويَّةِ، وكما تفعلُ الحرارةُ في بَيَاضِ البَيْضِ، فسبحان القادر القاهر.

٤- موقفه من الانحرافات الدينية:

مع كون تقي الدين ذا معرفة واطلاع واسعَيْن في شتى العلوم الشرعية وغيرها، ويظهر لنا ذلك من خلال مصادره في مصنفاته، إلا أننا نرى مع ذلك عدم كونه متقبلًا لكل ما يستقبله من العلوم، بل يقف من بعضها موقف الرفض والنقد لخروجها عن جانب الاعتدال وعما رسمه أهل الديانة من أولي العلم والتحقيق والتقوى، وهذا جانب مهم جدًّا أكاد لا أراه إلا في قلَّة من العلماء الذين اشتغلوا بالعلوم وأصبحوا أو قربوا من الموسوعيين، أما الكثير منهم فإنا نجده تأثر بما تلقاه عن أهل الانحراف في أصول الدين وفروعه وفيما يخالف العقل الصحيح الصريح.

وتقي الدين –ولله الحمد– نجده من الزمرة القليلة التي تحدثت عنها، ويظهر ذلك مثلًا من موقفه من الفلسفة الإشراقية التي أسسها السُّهروردي، فقد قال عنها في كتابه «نُور حدقة الأبصار» (ك/١٦و، ل/١٢ظ) بعد أن نقل كلامًا لهم: وكلامُ أهلِ الإشراق في هذا المقام –ككلامهم في غيره– دَعْوَى بغير دليل، وإسنادٌ بلا تعليل. والله الموفِّق للصَّواب.

٥- الرؤى المنامية:

يظهر صفاء سريرة تقي الدين وعفو نفسه من تلك الرؤى التي يذكرها على ظهرية مصنفاته، ويتجلَّى لنا مدى اهتمامه بالرؤى وعلاقتها بحياته العلمية والعملية. فمن ذلك:

ما جاء على ظهرية النسخة ك من مخطوط «نُور حدقة الأبصار ونَور حديقة الأنظار»: من عجيب ما اتَّفق لمؤلِّفه محرِّر الأحرف، أنَّه رأى في منامه ليلة الثلاثاء ثاني عشر من شهر ذي القعدة سنة ٩٨١، كأنَّ إنسانًا أتاه ببلبل جلده جلد إنسان وله شكل حسن وصورة حسن، لكن في صدره محل متطامن عما يليه، فسأل حاملَه عن ذلك فقال: ما فيه عيب لكن ما في صدره مما رأيته له سرٌّ. فلما انتبهت رأيت على لساني في صدر هذه الرسالة: صادحة البلابل سارحة العنادل. وبعد ذلك قولي: صافَّة في مقاماتها كالصافات. لا يناسب ذلك السياق كما لا يخفى، فعلمت بالإشارة من ذلك ما هو المقصود من المناسبة، وغيرته بقولي: صادحة بلابها سارحة عنادلها. وهو منام غريب.

وما جاء في نهاية نسخة كتاب «النفحات الزكية في تحقيق الأعمال الفلكية»: يقول محرِّرُه تقي الدين -لطف الله تعالى به-: إنني أُريت في منامي ليلة السبت ثالث شعبان سنة ٩٨١ إنسانًا معه كتاب فيه أشعار وهو مستفسر عن معانيها وفيها: [من المتقارب]

كئوس الجهالة فوق العماء وكأس العماء أشد من الموت

قطعًا. فقلت له: نظير ذلك في الهندسة الأعظم من أعظم من شيء يكون أعظم كثيرًا من ذلك الشيء، فالجهل أعظم كثيرًا من الموت، وفي المصراع الثاني خزم بخمسة أحرف وفيه إشارة إلى صحة البرهان؛ فإن الخزم ولو بحرف واحد قبيح، ومجيئه بأكثر من حرف إلى أربعة أقبح وهو مستعمل، وبما زاد على ذلك شاذ وهو أقبح، فهو أقبح كثيرًا مما جاء على حرف واحد، وهو منام عجيب. لكن عبرته في المنام عن الخزم بال..؟؟.

٦- لغة المؤلف وعربيته:

لا شك أن اللغة مقوم أساسي في الشخصية، بل وفي الهوية أيضًا، وتقي الدين بن معروف يتمتع بلغة عربية فصيحة بليغة بديعة، يظهر ذلك بوضوح من خلال مؤلفاته، وبالأخص في عناوين كتبه ومقدماتها وبداياتها، حيث إن الكتابة في مجال العلوم لا تظهر فيها هذه السمة، بينما تظهر بوضوح في مداخلها، وما سوى ذلك فيتميز فيه بالأسلوب العلمي المتَّصف بالوضوح وقوة البيان ورصانة الحجج، مع سهولة العبارات، وسلامة الذوق في اختيار الكلمات، وحسن تقرير المعنى في الأفهام من أقرب وجوه الكلام.

ومن أدلِّ البراهين على ذلك: كتابنا محل التحقيق والدراسة، ومطالعة شعره المتقدم ذكره، فضلًا عن مصنفاته وأشعاره الأخرى.

وقد شهد الشهاب الخفاجي له بذلك فقال: وله منظوم ومنثور هو من خير الأمور[١]. وقال في موضع آخر: وله شِعرٌ وسط، ونثرٌ غريب النمط[٢].

ثم أورد أنموذجًا من شعره: كقوله في مدح العلامة أبي الفتح المالكي: [من الرجز]

يا كعبةً يَؤُمُّها أولو النُّهى ... وسِدْرَةَ الفضلِ إليها المُنتَهى

لأنت في العالَمِ فردٌ عَلَمٌ ... بل كلَّ الخلقِ عِلمًا وهُدَى

والفضلُ لمَّا قال إن مَالكي ... بالشام كلٌّ قد أقرَّ بالوَلَا

رفعتَ قَدْرًا وعَلَوْتَ رتبةً ... وفُزْتَ بالتقديمِ حالَ الابتِدَا

وفُقْتَ أهلَ الأرض بالعلم الذي ... أُتيتَه مولاي من ربِّ السَّمَا

يصرفُ لُبَّ المرءِ نحو لفظِه ... إذ يُعْرِبُ الفضلُ على هذا البِنَا

وقوله من قصيدة في مدح أستاذي سعد الدين الشاعر: [من الطويل]

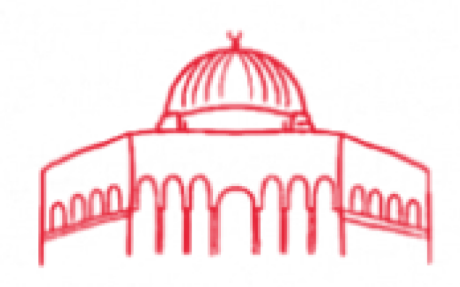
صباحُ الأماني في صباح مكارم ... تجلَّتْ على عرشِ الجلالةِ والحَمْدِ

مطالعُ ما زالت طوالعُ بالسَّنَا ... تُعَمِّمُ آفاقَ المكارمِ بالسَّعْدِ

---

[١] خبايا الزوايا فيما في الرجال من البقايا، مخطوط بمكتبة كيرل وميتودي بلغاريا ١٣٠١، ورقة ٣٠ظ.

[٢] ريحانة الألبا وزهرة الحياة الدنيا ص(١٥٢، ١٥٣).



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِـ أمة نبيِّك
محمـد ﷺ وارحمها وفـرِّج كربتها

الباب الثاني
كتاب «نُور حَدَقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار»

فيه عشرة فصول:

الفصل الأول: عنوان الكتاب.

الفصل الثاني: نسبة الكتاب إلى المؤلِّف.

الفصل الثالث: تأريخ تأليف الكتاب ومداه الزمني ومكان تأليفه.

الفصل الرابع: المهدى إليهما الكتاب.

الفصل الخامس: الباعث على تأليف الكتاب.

الفصل السادس: أهمية الكتاب.

الفصل السابع: المؤلَّفات قبل الكتاب وبعده ومكانته بينهم.

الفصل الثامن: طريقة المؤلف في الكتاب.

الفصل التاسع: مصادر الكتاب.

الفصل العاشر: مُخطَّط علاقات التأليف.

الفصل الأول

عنوان الكتاب

من أوائل مهمّات التحقيق هو التحقُّق من عنوان الكتاب الصحيح، والتثبُّت من العنوان الذي وضعه المؤلِّف وأراده لكتابه، ومعرفة ما إذا كان للكتاب عناوين أخرى من وضع المؤلِّف أو مما اشتهر بها.

ويضاف إلى ذلك معرفة معنى العنوان إذا كان غامضًا، ومدى ملاءمته لموضوع الكتاب، إلى آخر ما يكتنف عنوان الكتاب من مباحث ودراسات، ولكلٍّ كتاب في هذا المضمار خصوصيته.

ولذا سأتناول هذا الفصل في ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: الاختلاف في عنوان الكتاب.

المبحث الثاني: معنى عنوان الكتاب.

المبحث الثالث: استمداد عنوان الكتاب.

المبحث الأول

الاختلاف في عنوان الكتاب

بواقع ما جاء في النسخ المخطوطة للكتاب، وما جاء في فهارس الكتب والمخطوطات وفي ببليوجرافيا مؤلفات تقي الدين محمد بن معروف وفي مصادر تاريخ العلوم، يتضح أن للكتاب عنوانَيْن:

الأول: «نَوْر حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار».

وقد جاء هذا العنوان بداخل نسختين مخطوطتين وعلى ظهريتها:

الأولى: نسخة لاله لي ٢٥٥٨. **والثانية:** نسخة محمد نوري أفندي ٣/١٦٣.

وجاء هكذا في معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم[١].

وذكره هكذا أيضًا سليم أيدوز في مقال له بعنوان: ببليوجرافيا تقي الدين بن معروف الراصد[٢]. ورمضان ششن في مقال بعنوان: النسب الأعلى للفلكي العثماني المشهور تقي الدين الراصد[٣]. والملاحظات عليه[٤].

---

(١) معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم ص(٣٢٥٦)، مادة (٣٦/٨٥٠٣).

(٢) Taqi al-Din Ibn Ma`ruf al-Rasid: A Bio-Bibliographical Essay. Article 44.

(٣) Meşhur Osmanlı Astronomu Takiyüddin El-raşıd'ın Soyu Üzerine. s. 167.

(٤) Quelques remarques sur la Généalogie de l'illustre Astronome Ottoman Takiyuddin al-Raşıd. s. 175.

الثاني: «نُور حَدَقَة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار».

وقد جاء هذا العنوان بداخل نسختين مخطوطتين وعلى ظهريتهما:

الأولى: نسخة أكسفورد، مارش ١١٩. **والثانية:** نسخة دار الكتب المصرية ٨٩٣ رياضة.

وذكره هكذا سوتر في كتابه: الرياضيون والفلكيون العرب وأعمالهم[١]. ورشدي راشد في بحثه بعنوان: علم المناظر الهندسية[٢]. وحسين غازي توبدمير في بحثه بعنوان: تقي الدين والابتكار الفيزيائي[٣].

المبحث الثاني

معنى عنوان الكتاب

كلا العنوانَيْن يحملان سبع كلمات، خمسة منهن مشتركة بينهما: نُور، ونَور، والأبصار، والأنظار، وحديقة. ولنبيِّن في هذا المبحث معاني هذه الكلمات السبع، لنصل إلى معرفة معنى العنوانين لهذا الكتاب ومغزى مؤلِّفه منه.

١- النُّور: هو الضوء أيًّا كان، أو الضياء. وقيل: هو شعاع الضوء وسطوعه. وجمعه: أنوار. وضده: الظلمة.

والنُّور: ما يُبيِّنُ الأشياءَ، ويُرِي الأبصارَ حقيقتَها. فهو كيفية تدركها الباصرة أولًا وبواسطتها سائر المبصَرَات. فالنُّور: اسم للكيفية العارضة من الشمس والقمر والنار على ظواهر الأجسام الكثيفة كالأرض، ومن خاصيته أن يصير المرئيات بسببه متجلية منكشفة، ولهذا قيل في تعريفه: هو الظاهر بنفسه المظهر لغيره، فعلى هذا هو يرادف الضوء.

وهناك من فرَّق بين النُّور والضَّوْء:

فقيل: الضياء ما يتخلَّلُ الهواء من أجزاء النور فيبيض بذلك، والشاهد أنهم يقولون: ضياء النهار، ولا يقولون: نور النهار، إلَّا أن يعنوا الشمس، فالنور الجملة التي يتشعب منها.

وقيل: الضياء أشد من النور. **وقيل:** النور يختصُّ بالمنِير بالواسطة -أي: مستفادًا من غيره- كالقمر، والضوء يختص بالمضيء بالذات كالشمس. وعليه جرى قوله تعالى: {هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا}[٤].

---

[١] Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke. p. 192. Article 471.

[٢] موسوعة تاريخ العلوم العربية (٢/٨٥٨).

[٣] Takiyüddin ve Fizikte Yenileşme. s. 39.

[٤] انظر: تهذيب اللغة، الصحاح، لسان العرب، تاج العروس، الفروق اللغوية، كشاف اصطلاحات الفنون، التعريفات: (ن و ر).

٢- **النَّوْر:** هو الزَّهْر، أو الأبيض منه. واحدته: نَوْرَة. وجمعه: أَنْوَار.

فالنَّوْر هو نَوْر الشجر، وتنوير الشجرة: إزهارها. يقال: نَوَّرَتِ الشجرةُ، وأنارت أيضًا؛ أي: أخرجت نَوْرها[١].

٣- **الأبصار:** وهي أوسع المواد وأغزرها في هذه الكلمات.

وهي جمع بَصَر، وهو العيْن[٢]، وحِسُّ العَيْن[٣]، وحاسَّة الرؤية[٤].

يقال: أَبْصَرْتُ الشيءَ: رأيته، وأبصرتُ أبصِرُ: نظرتُ[٥].

٤- **الأنظار:** وهي مادة واسعة وغزيرة أيضًا.

وهي جمع نَظَر، وهو تأَمُّل الشيءِ بالعين[٦]. وحِسُّ العين[٧].

يقال: نَظَرَ الشيءَ، ونَظَرَ إلى الشيءِ: أبصَرَه[٨].

٥- **الحديقة:** هي كل أَرض ذات شجرٍ مُثْمِرٍ ونخلٍ أحاطَ به حاجز. وجمعها: حدائق.

والحديقة من الرياض: كل أرض استدارت وأحدق بها حاجز أو أرض مرتفعة.

وكل بستان كان عليه حائط فهو حديقة، وما لم يكن عليه حائط لم يقل له حديقة[٩].

٦- **الحَدَقَة:** هي السواد المستدير وسط العين. وهما حدقتان. وجمعها: حَدَق وأحداق وحِداق وحَدَقات.

وقيل: هي في الظاهر سواد العين، وفي الباطن خَرَزَتها. وقيل: حدقة العين سوادها الأعظم، والأصغر هو الناظر، وفيه إنسان العين، وإنما الناظر كالمرآة إذا استقبلتَها رأيت فيها شخصَك[١٠].

٧- **الحقيقة:** هي الشيء الثابت يقينًا. وجمعها: حقائق.

وحقيقة الشيء: خالصه وكنهه وجوهره، وحقيقة الأمر: يقين شأنِه.

والحقيقة: ما يصير إليه حقُّ الأمر ووجوبُه[١١].

---

(١) انظر: تهذيب اللغة، الصحاح، المحكم والمحيط الأعظم، لسان العرب، القاموس المحيط، تاج العروس: (ن و ر).

(٢) انظر: تهذيب اللغة، لسان العرب، تاج العروس: (ب ص ر).

(٣) انظر: المحكم والمحيط الأعظم، لسان العرب، القاموس المحيط، تاج العروس: (ب ص ر).

(٤) انظر: الصحاح، لسان العرب، تاج العروس: (ب ص ر).

(٥) انظر: تهذيب اللغة، لسان العرب، تاج العروس: (ب ص ر).

(٦) انظر: الصحاح، مقاييس اللغة، لسان العرب، القاموس المحيط، تاج العروس: (ن ظ ر).

(٧) انظر: المحكم والمحيط الأعظم، لسان العرب: (ن ظ ر).

(٨) انظر: المعجم الوسيط، معجم اللغة العربية المعاصرة، معجم الصواب اللغوي: (ن ظ ر).

(٩) انظر: تهذيب اللغة، الصحاح، المحكم والمحيط الأعظم، لسان العرب، القاموس المحيط، تاج العروس: (ح د ق).

(١٠) انظر: تهذيب اللغة، الصحاح، المحكم والمحيط الأعظم، لسان العرب، القاموس المحيط، تاج العروس: (ح د ق).

(١١) انظر: تهذيب اللغة، المحكم والمحيط الأعظم، لسان العرب: (ح ق ق).

فيكون معنى العنوانين على ما تقدم من شرح لكلماتها:

الأول: «نَوْر حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار»؛ أي: زهر بستان العيون المثمر المحوط، وضوء جوهر العيون المتأمِّلة وكنهها.

الثاني: «نُور حَدَقَة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار»؛ أي: ضوء سواد العيون المستدير بوسطها، وزهر بستان العيون المتأمِّلة المثمر المحوط.

ونلاحظ هنا: أن تقي الدين استعمل «النَّوْر» مع الحديقة فقط؛ فإن الزَّهْر يكون للحدائق والبساتين والأشجار ونحوها، وأما «النُّور» فقد استعمله مع الحدقة ومع الحقيقة؛ لأن الضوء يكون مختص بحدقة العين التي يكون بها البصر وبحقيقة النظر.

وعلى هذا فالعنوان يشير إشارة صريحة إلى موضوع الكتاب، ويتوافق مع مضمونه وموضوعاته، فإنه متعلِّق بالبصر والنظر، وتكوين العين، وكيفية الرؤية، وحقيقة الضوء، وعلاقته بالعين ... إلخ.

فالعنوان بليغ وفصيح؛ فبلاغته في موافقته ومطابقته لمقتضى الحال وهو مطابقته لما في الكتاب، وفصاحته في مطابقته لقواعد اللغة العربية، مع حسن الصياغة والسَّجْع.

ويبدو أن تقي الدين لا يفرِّق بين «البصر» و«النظر»، فكلاهما عنده يدل على العين وحاسَّتها، مع أنَّ من كان قبل تقي الدين يشير إلى هذا العلم بمادة النظر «المناظر»، ومن جاء بعده يشير إليه بمادة البصر «البصريات».

وكذلك؛ عدوله عن كلمة «المناظر» المشهورة لهذا العلم في زمانه، إلى كلمة «الأنظار» التي لم تستعمل للدلالة على هذا العلم، يبدو أن هذا العدولَ غير مراد في معنًى يختص به هذا النوع من العلوم، وإنما وقع نتيجة استخدامه في هذا التركيب للعنوان.

المبحث الثالث

استمداد عنوان الكتاب

بلاغة وفصاحة هذا العنوان الذي اختاره تقيُّ الدين لكتابه، مع جماله وروعته، يجعلنا نتساءل عن كيفية حصول تقي الدين على هذا العنوان وتوصلِّه إليه؛ فإما أن يكون هذا العنوان من بَنَاتِ أفكاره وحُسْنِ ذَوْقه وسَعَةِ قريحته وحلاوةِ منطقه، أو يكون تقليدًا لأحد قبله أو معه.

وكُلٌّ من الأمرَيْن محتملٌ؛ فإنَّ ما يتمتَّع به تقيُّ الدين من تمكُّن من اللغة العربية وفصاحة وبلاغة وحسن إنشاء وبداعة تعبير، كما يظهر ذلك من بداية هذا الكتاب ومقدمته ومن عناوين كتبه الأخرى ومداخلها ومن أشعاره ورؤاه، يجعله أهلًا لأن يكون هذا العنوان استوحاه من فكره

وعلمه.

وكذلك ما يمتاز به تقيُّ الدين من غزارة علم وسَعَةِ اطلاع وشمولية تعلُّم ورحلة في طلب العلم وتنقُّل بين الأقطار، كما يظهر ذلك من نشأته وحياته ومن كُتُبه ومصنفاته، يجعله أهلًا لأن يكون هذا العنوان أخذه من أحدٍ تقدَّمَه أو يعاصره.

والاحتمال الثاني أرجح؛ فإنِّي قد وجدت هذا العنوان لاثنَيْن مِمَّن تقدَّمَا تقيَّ الدين:

الأول: بعنوان **«نُور حَدَقَة البديع، ونَوْر حديقة الربيع»**.

وأوَّل هذا الكتاب: الحمد لله الذي شيَّد بنيان صرح البنيان ...إلخ. ومؤلِّفه هو: إبراهيم بن علي بن حسن بن محمد صالح الكَفْعَمي (ت ٩٠٥ هـ)[١]. وهو شيعي، أديب، وهذا الكتاب شرح لبديعيته[٢].

والثاني: بعنوان **«نُور حَدَقَة السعادة، ونَوْر حديقة السيادة»**.

ومؤلِّفه: واحد من أفاضل القرن الثامن ألَّفه باسم السلطان شعبان[٣]. واسمه في النسخة المخطوطة: محمد بن عمر بن قاسم بن ..؟؟[٤].

---

(١) كشف الظنون (٢/١٩٨٢)، إيضاح المكنون (٢/٦٨٤)، هداية العارفين (١/٢٤). وهو مخطوط بدار الكتب 142 بلاغة.

(٢) نفح الطيب (٧/ ٣٤٣) ط.دار صادر، بيروت ١٩٩٧م.

(٣) إيضاح المكنون (٢/٦٨٤).

(٤) دار الكتب ٣٩٨ مجاميع.

الفصل الثاني

نِسْبَة الكتاب إلى المؤلِّف

لا شك عندي في صحَّة نسبة كتاب «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» إلى تقي الدين محمد بن معروف الرَّاصد، وعلى صحة هذه النسبة عدَّة براهين؛ منها ما هو صريح في نسبة الكتاب إلى تقي الدين، ومنها دون ذلك ويحتاج إلى استنباط وبحث. ومن جهة أخرى: منها ما هو مِن داخلِ نصِّ الكتاب، ومنها ما هو مِن خارجِه، وسأذكر هذه البراهين -مع عدم مراعاة قوتها في التقديم والتأخير- في مبحثَيْن:

المبحث الأول: البراهين الخارجية.

المبحث الثاني: البراهين الداخلية.

المبحث الأول

البراهين الخارجية على صحَّة نسبة الكتاب إلى تقيِّ الدين

تتوزَّعُ هذه البراهين على عدَّة أمور؛ منها: إثبات مفهرسي المخطوطات وأصحاب الببليوجرافيا والدارسين لحياة تقي الدين وأعماله، وإثبات الدارسين للتراث العربي وتاريخ العلوم، والمثبَت على ظهرية المخطوطات، وتوقيع المؤلِّف واسمه، وتقريض أحد الأعيان على أحد النسخ، وسأتناول كلَّ برهان من هذه البراهين على النحو الآتي:

أولًا: مفهرِسو المخطوطات:

إنَّ فهارس المخطوطات الجامعة التي فهرست لتقي الدين محمد بن معروف الراصد ذكرت من كتبه: كتاب «نَوْر حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار». كما جاء ذلك في معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم ص(٣٢٥٦)، مادة (٣٦/٨٥٠٣).

ومن جهة أخرى لا يوجد فهرس من الفهارس نَسَبَ الكتابَ إلى غيرِ تقي الدين محمد بن معروف.

ثانيًا: أصحاب الببليوجرافيا والدارسون لحياة تقي الدين وأعماله:

معدُّو ببليوجرافيا تقي الدين محمد بن معروف ذكروا من كتبه: كتاب «نَور حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار». كما جاء في الببليوجرافيا التي أعدها سليم أيدز بعنوان: ببليوجرافيا تقي الدين بن معروف الراصد.

كما أن جميع الدارسين لحياة تقي الدين ونسبه وأعماله أثبتوا كتاب «نور حديقة الأبصار ونور حقيقة الأنظار» له. ومنهم رمضان ششن وحسين غازي توبدمير.

ثالثًا: الدارسون للتراث العربي وتاريخ العلوم:

الدارسون للتراث العربي أثبتوا كتاب «نَوْر حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار» لتقي الدين بن معروف، مثل سوتر في كتابه: الرياضيون والفلكيون العرب وأعمالهم. وكذلك الدارسون في تاريخ العلوم أثبتوه له، مثل رشدي راشد في بحثه: علم المناظر الهندسية[١].

ومن ناحية أخرى لا يوجد أحدٌ من الدارسين للتراث العربي أو من الباحثين في تاريخ العلوم ادَّعى الكتابَ إلى غير تقي الدين محمد بن معروف.

رابعًا: ظهريَّة المخطوطات:

كُتب على ظهرية النسخ المخطوطة لهذا الكتاب اسمُ المؤلف؛ فمن ذلك ما جاء على النسخة المخطوطة بمكتبة لاله لي، بتركيا: هذا كتاب نفيس في علم المناظر لخاتمة العلماء تقي الدين بن معروف رحمه الله. أمَّا النسخة المخطوطة بدار الكتب المصرية، بالقاهرة، فقد محا أحد الأشخاص اسم المؤلف من فوق ظهريتها[٢]. والنسخة المخطوطة بمكتبة محمد نوري أفندي، بتركيا، لم يذكر عليها اسم مؤلِّف لها. والنسخة المخطوطة بمكتبة بودليانا، بجامعة أكسفورد، ببريطانيا، جاء على ظهريتها حكاية رؤيا للمؤلف بخطِّه.

خامسًا: الرؤيا المنامية:

المتتبِّعُ لمخطوطات تقي الدين يجده مهتمًّا بالرؤى المنامية وتقييد بعض ذلك على أغلفة كتبه، خاصَّة إذا كانت الرؤيا متعلِّقة بالكتاب المقيَّد عليه، كما جاء في نسخة من مخطوطة كتاب «النفحات الزكية في تحقيق الأعمال الفلكية»[٣].

وقد جاء على ظهرية النسخة المخطوطة لكتابنا «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» ببودليانا أكسفورد حكاية المؤلِّف لرؤيا رآها متعلِّقة بعبارتَيْنِ جاءتا في مقدمة كتابه، واقتضت هذه الرؤيا من المؤلِّف أن يقوم بتغيير كلمتَيْنِ منها؛ لتناسب السياق. وهذه الرؤيا هي لتقي الدين محمد بن معروف وبخطِّه؛ وذلك لأمور سيأتي ذكرها في الباب الرابع.

سادسًا: توقيع المؤلِّف واسمه:

جاء في آخر النسخة المخطوطة ببودليانا أكسفورد توقيعٌ مؤرَّخٌ بتأريخ ٩٨٣هـ لمؤلِّف الكتاب مع ذكر اسمه كاملًا على النحو الآتي: قَرَّرَ ذلك بِبَيَانِه، وسَوَّدَه بِبَنَانِه، وبَرْهَنَ عليه بِتِبْيَانِه، ثم قابَلَه بِبَصَرِه ولِسَانِه، حَسَب ما وَهَبَه الحقُّ سبحانه من الضَّبْطِ بامْتِنَانِه، راجي رحمة المَلِكِ الرَّءُوفِ **تَقِيُّ**

---

(١) تقدَّمت الإشارة إلى هذه الأبحاث والدراسات في أول الفصل الأول، ويأتي باقيها في المصادر والمراجع.

(٢) سيأتي مناقشة ذلك في الباب الرابع: جمع نسخ الكتاب المخطوطة ووصفها ودراستها.

(٣) مخطوط جامعة الملك سعود رقم ٧٣٧٦ ف ٤/١٥١٥.

الدِّينِ مُحَمَّدٌ بنُ زَيْنِ المِلَّةِ والدِّينِ خاتِمَةِ المُحَقِّقِينَ **معروف** بن ... إلخ[١].

وبالإضافة إلى توقيع المؤلِّف وذكر اسمه كاملًا، فإن هذا السياق مما اعتاده تقي الدين في مؤلفاته، كما في نهاية كتبه: «ريحانة الروح»، و«الكواكب الدرية»، و«النفحات الزكية».

سابعًا: التقريض:

جاء في آخر النسخة المخطوطة ببودليانا أكسفورد بعد التوقيع المتقدِّم تقريضٌ للكتاب مؤرَّخ بتأريخ ٩٨٣هـ، لمحمد بن أبي الحسن الصديقي، وجاء فيه: فقد اطّلعْتُ على هذا الأُنموذج الأرفع، والأُسلوب الأبدع، ....، فمحرِّرُه واحد أعيان الدهر، ....، لكنَّه **تقي الملّة والدِّين**، فخار علماء المسلمين، نتيجة **المعروف** والفضل الأمثل، سليل الأئمة شُمِّ الأُنُوفِ من الطِّرازِ الأوَّلِ[٢]. وهو يقصد بذلك تقيَّ الدين بن معروف صاحب النسب العالي الشريف الذي طالما افتخر به تقيُّ الدين.

المبحث الثاني

البراهين الداخلية على صحَّة نسبة الكتاب إلى تقيِّ الدين

توجد براهين وحجج متعدِّدة من داخل نص الكتاب تُثْبِتُ صحَّة نسبته إلى تقيِّ الدين محمد بن معروف الراصد، ومن هذه البراهين والحجج الآتي:

أولًا: وجود اسم المؤلِّف داخل النصِّ منسوبًا إليه:

ورد اسم المؤلف في نصِّ الكتاب بعد المقدمة، ففي ثلاث نسخ خطيَّة جاء اسم المؤلف هكذا: فإنَّ العبدَ الحقيرَ، المعترِفَ بالعَجْزِ والتقصيرِ، **تَقِيَّ الدِّينِ بنَ معروفٍ**، عاملها بخفيِّ لُطفِه البَرُّ الرَّءُوفُ، لَمَّا كان مِمَّنْ طَوَى ... إلخ. وجاء في نسخة دار الكتب المصرية بضمير المتكلِّم، وبدون ذكر اسم المؤلف هكذا: فإنِّي لما كنت ممن طوى ... إلخ.

ثانيًا: المهدى إليهما الكتاب:

أهدى المؤلِّفُ الكتابَ إلى اثْنَيْن من الأشخاص المبرزين في عصره:

الأول: هو السلطان العثماني مراد الثالث (ت ١٠٠٣ هـ)، وقد نعتَه مؤلِّفُ الكتاب بالسلطان ابن السلطان ابن السلطان؛ لأنه ابن السلطان سليم الثاني ابن السلطان سليمان الأول.

وقد كانت بداية خلافة السلطان مراد الثالث سنة ٩٨٢هـ، وفي نفس العام قد استطاع تقيُّ الدين ومن معه أن يُقنعوه بإنشاء مرصد باستانبول، وقد أصدر السلطان فرمانًا ببنائه أوائل سنة

---

(١) نسخة أكسفورد ٨٣و.

(٢) نسخة أكسفورد ٨٣ظ.

٩٨٣هـ بإشراف تقي الدين عليه؛ هذا من جهة.

ومن جهة أخرى، فإنَّ الكتاب قد أنهاه مؤلِّفُه أوائل سنة ٩٨٣هـ كما جاء في نهاية إحدى النسخ الخطية.

ومن جهة ثالثة، فإنَّ تقيَّ الدين قد عاش في ولاية هؤلاء الخلفاء الثلاثة، فقد وُلد ونشأ في ولاية سليمان الأول ومات في ولاية مراد الثالث، وكان من عادة تقي الدين أن يُهدي مؤلَّفاته إلى أصحاب الفضل عليه، كما فعل ذلك مع علي باشا لاستفادته من مكتبته وآلاته التي كان يقتنيها باستانبول وعمله في خدمته حين ولايته على مصر[١]، وكما فعل مع خواجه سعد الدين أفندي لمساعدته في تولِّيه رئاسة المنجمين وفي إقناع السلطان مراد الثالث بإنشاء المرصد[٢].

فلا شك إذن أنَّ الذي أهدى الكتاب إلى السلطان مراد الثالث هو تقيُّ الدين محمد بن معروف؛ لفضله عليه في إنشائه مرصد استانبول وتعيينه مشرفًا ورئيسًا له.

الثاني: هو قاضي دمشق والشام المُلَّا عبد الكريم أفندي، وقد نعتَه مؤلِّف الكتاب بالكريم ابن الكريم ابن الكريم؛ لأنه ابن قطب الدين محمد زاده العالم الصالح، وهو حفيد قاضي زاده وسبط علي القوشجي، وكلاهما من العلماء المشهورين البارزين في الرياضيات والفلك. ووصفه بأنه قاضي قضاة الأنام وشيخ مشايخ الإسلام بمصر المحروسة بعد دمشق الشام.

وقد تولَّى المُلَّا عبد الكريم قضاء دمشق سنة ٩٨٠هـ إلى سنة ٩٨١هـ، وتولَّى قضاء مصر في فترتين من سنة ٩٥٧هـ إلى سنة ٩٥٩هـ، وفي سنة ٩٨٤هـ، هذا من جهة.

ومن جهة أخرى، فإنَّ مؤلِّف الكتاب قد ابتدأه سنة ٩٨١هـ على أقصى تقدير، كما جاء على ظهرية إحدى النسخ الخطية.

ومن جهة ثالثة، فإنَّ تقيَّ الدين قد عاش في مصر في فترة تولي المُلَّا عبد الكريم القضاء، وله ولأبيه الفضل على تقيِّ الدين بتوفير كتب أجداده في الرياضيات والفلك له، ومعاونته في أعماله الفلكية.

فلا شك إذن أنَّ الذي أهدى الكتاب إلى المُلَّا عبد الكريم هو تقي الدين محمد بن معروف؛ لفضله عليه فيما تقدم ذكره.

ثالثًا: عبارات مقدِّمة الكتاب:

تمتاز كلمات وعبارات مقدِّمة الكتاب بالفصاحةِ وحُسْنِ التعبير وبديعه وسَجْعه، والمُطالِع

---

(١) أهدى إليه تقي الدين كتابيه: «الطرق السنية في الآلات الروحانية»، و«الكواكب الدرية في البنكامات الدورية».

(٢) أهدى إليه تقي الدين كتابه: «دستور الترجيح لقواعد التسطيح».

كتب تقي الدين محمد بن معروف يجده يستعمل هذا الأسلوب في مقدِّمات كتبه، كما في كتاب «الكواكب الدرية في البنكامات الدورية»[١]، وكتاب «دستور الترجيح لقواعد التسطيح»[٢]، وكتاب «ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح»[٣]، وكتاب «سدرة منتهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار»[٤]، وغيرها.

كما أن بعض الألفاظ التي جاءت في مطلع الكتاب مثل قوله: لما كنت ممن طوى من زمن عمره في مطالعةِ العلومِ الرياضيَّةِ والطَّبيعيَّةِ ... مضافا إلى مناظر إقليدس وغيره من الكُتُبِ الكلاميَّةِ والحِكَمِ المشرقيَّةِ، والآلَاتِ الشُّعاعيَّةِ، والمرائِي الإحراقيَّةِ[٥]. تتشابه مع ألفاظ لتقي الدين في كتبه الأخرى كقوله: فإني كنت في زمن الصِّبا كلفًا بعلم الوضعيات، مغرمًا بمطالعة كتب سائر الرياضيات إلى أن أتقنت الآلات الظلية والشعاعية[٦]. وقوله: ولما كنت ممن ولد ونشأ في البقاع المقدسة، وطالعت الأصلين أكمل مطالعة، ...، بتلقي جملة الطرائق الرصدية، ...، واخترعت آلات أخر ...[٧].

رابعًا: دراسة المؤلِّف للرياضيات والآلات الشعاعية:

ذكر مؤلِّف الكتاب في مقدِّمة الكتاب عن نفسه أنه طالع العلوم الرياضية والطبيعية ومناظر إقليدس والكتب الكلامية والحكم المشرقية والآلات الشعاعية والمرائي الإحراقية.

ولا يُعلم في فترة السلطان مراد الثالث -وهو المذكور في الكتاب- أحدٌ برز في هذه العلوم وبلغ فيها شأوًا كبيرًا، وصار عَلَمًا يُشار إليه بالبنان، ويُعرف بتميُّزه وتفوُّقِه على الأقران، ويُرجع إليه لحلِّ المعضلات والمشكلات في هذه العلوم، غير تقي الدين محمد بن معروف.

فقد قال الشهاب الخفاجي في ترجمته: سماءُ فضل باطلاع نجوم الكمال معروف، وشموسُ معارفِه لا يعتريها كُسوف، ورياضُ علمه أنِيقة، ودَوْحَة مجدِه وَرِيفَة الظلِّ وَرِيقَة، ...، وله في علم الفلَك أنْظار تَنُمُّ بأسرار كواكِبه،...، وقد طالعتُ له رسائل فلكيَّة وبعض تحريراتٍ هندسيَّة تدلُّ على عُلُوِّ كَعْبِه فيها، ورُقِيَّة من حَضِيض الخمول إلى سماء معاليها[٨].

---

[١] مخطوط بالمكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨.

[٢] كشف الظنون (١/٧٥٣).

[٣] كشف الظنون (١/٩٤٠).

[٤] كشف الظنون (١/٩٠٦)، (٢/٩٨٢).

[٥] نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار ص(٢١٢).

[٦] الكواكب الدرية في البنكامات الدورية، مخطوط بالمكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨، ص(١ظ، ٢و).

[٧] سدرة منتهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار، نقلًا عن كشف الظنون (١/٩٠٦).

[٨] ريحانة الألبا وزهرة الحياة الدنيا ص(151).

وقال: رياضُ علمه أريضة، وساحة مجده عريضة، ....، وله في علم النجوم مرتبة دونها الثُّريا إذا رامها سواه قالت: أعوذ بالرحمن منك إن كنت تقيّا، فلا زال ينم بأسرار السما، إذ صعدها بخطوب أفكاره وسما، حتى كأنه اتخذ جداولها سلما، كما قال ابن الرومي:

أعلاكم في السماء مجدُكُمُ — فلستُمُ تجهلون ما جُهلا

شافهتُمُ البدرَ بالسؤالِ عن الـ — أمرِ إلى أن بلغتُمُ زُحَلا[1]

وقال حاجي خليفة: وكان علَّامة عصره في الرياضيَّات والفلكيَّات، منقطع القرين[2]. ويصفه أتباعه بأنه أعظم علَّامة على وجه الأرض[3].

ويقول عنه علاء الدين المنصور في شعره المنظوم بالفارسية: وجاء قاضٍ من القاهرة ذو مزايا عالية تعود براعته في الرياضيات إلى أجداده الأوَّلين، وهذا الرجل يستخدم القلم بسرعة متناهية واسمه تقي الدين. وفي علم الحسابات إن قلمه كالخادم الأمين المطواع، وبكل وضوح يملأ الصفحات بالأرقام والأشكال، وقد تفوَّق على ابن الشاطر واحتل المكانة الأولى منه، وبالنسبة للمجسطي فقد أوضح كثيرًا من أجزائه المعقدة، وحلَّ كثيرًا من العقد الصعبة في مبادئ إقليدس. وبمساعدة البركار والمسطرة وباستخدام الأرقام العربية قاس بشكل تام كل خطوط العرض والطول لكل بقاع الأرض ذات الارتفاعات المختلفة، ولم يرتكب في كل ذلك أيَّ خطأ مهما كان صغيرًا. وعندما أخذ بعين الاعتبار جميع الأقطار والأبعاد الظاهرية التي هي كالرموش والشبيهة السهام والأشعة المرئية فقد نفذ إلى صميم جميع الأشياء المختفية عن الأنظار وقام بقياس كل زوايا الفضاء. إن ملاحظاته ومشاهداته تفوق مائة مرة كل من سبقوه، وقد فاقت ملاحظاته في دقتها تلك التي قام بها جمشيد وشرف[4].

خامسًا: مؤلَّفات المؤلِّف السابقة المذكورة في الكتاب:

من البراهين المعتبرة في إثبات نسبة الكتاب إلى مؤلِّفه إيراده مؤلَّفات له في نص الكتاب، وقد قال مؤلِّف كتاب «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» في أواخره: ولنا في هذا المعني رسائلُ محرَّرَةٌ نافعةٌ، موضوعُها هذا المعنى المتعلِّقُ بالأوقاتِ والسَّاعاتِ[5].

ولتقيِّ الدين محمد بن معروف ثلاثة كتب في هذا الموضوع:

---

[1] خبايا الزوايا فيما في الرجال من البقايا، مخطوط بمكتبة كيرل وميتودي بلغاريا ١٣٠١، ورقة ٣٠و. والبيتان من المنسرح لابن الرومي في أبي سهل بن نوبخت، في ديوانه (١٩٥٥/٥) ط.دار الكتب والوثائق القومية ١٤٢٣هـ/ ٢٠٠٣م.

[2] سلم الوصول إلى طبقات الفحول (٢٦٨/٣).

[3] تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص(٢١).

[4] تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص(٢١، ٢٢).

[5] نور حدقة الأبصار ص(٤٢٢).

١ - كتاب «الكواكب الدُّرية في البنكامات الدورية»، وقد ألَّفه سنة ٩٥٩هـ[١].

٢ - كتاب «الطرق السَّنية في الآلات الروحانية»، وقد ألَّفه سنة ٩٦٦هـ[٢].

٣ - كتاب «ريحانة الرُّوح في رسم الساعات على مستوى السطوح»، وقد ألَّفه سنة ٩٧٥هـ[٣].

ومن ناحية أخرى، فقد ذكر حاجي خليفة (ت ١٠٦٧هـ) هذ العلم في كشف الظنون، ولم يذكر فيه من الكتب المصنَّفة غيرَ الكتابَيْن الأولَيْن للعلَّامة تقي الدين الراصد، وكتاب بديع الزمان في الآلات الروحانية[٤].

وبديع الزمان هو ابن الرزاز الجزري (ت ٦٠٢هـ) قبل مؤلِّف الكتاب بنحو ثلاثة قرون، وغير معروف له سوى هذا الكتاب فقط، بينما قال المؤلف هنا: ولنا في هذا المعنى رسائل محرَّرة.

أمَّا تقي الدين فله أكثر من كتاب في هذا العلم، وهو في زمن السلطان مراد الثالث والملَّا عبد الكريم المُهدَى إليهما الكتاب.

سادسًا: مؤلَّفات المؤلِّف المستقبليَّة المذكورة في الكتاب:

من البراهين المعتبرة أيضًا في إثبات نسبة الكتاب إلى مؤلِّفه وعدُه بإنجاز كتب وأعمال مستقبليَّة في نصِّ الكتاب، وجاء في كتاب «نور حدقة الأبصار ونور حديقة الأنظار» وعدٌ من مؤلِّفه بعمل رسالتَيْن:

الأولى: قوله في أحد المواضع: وسنبيِّنُ الكلامَ على أمرِ الإحْرَاقِ، وعَمَلِ المرآةِ المحرقةِ، في رسالةٍ مستقِلَّةٍ، إن شاء اللهُ تعالى[٥].

وموضوع المرآة المحرقة من موضوعات علم المناظر، فكل من يبحث في هذا العلم يتعرَّض لها نقلًا أو بحثًا أو دراسةً، فلذا كان أغلب من صنَّف في المناظر يبحث في شأن المرآة المحرقة في كتابه أو في بحث مستقل.

فمِمَّن بحثها ضمن كتابه في المناظر ابن عيسى (ت نحو ق ٣هـ) في كتابه «المناظر والمرايا المحرقة على مذهب إقليدس في علل البصر». وأما من صنَّف فيها تصنيفًا مستقلًّا فكثير، أولهم: عطارد بن محمد البابلي (٢٠٦هـ) له كتاب، والكندي (ت نحو ٢٦٠هـ) له أربعة كتب، وقُسطا بن لوقا البعلبكي (ت نحو ٣٠٠هـ) له كتاب، وابن سهل (ت ق ٤هـ) له كتاب، وابن الهيثم (ت نحو

---

(١) تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص(١٨).

(٢) مخطوطة بالمكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨.

(٣) كشف الظنون (١/ ٩٤٠).

(٤) كشف الظنون (١/ ٢٥٥، ٢٥٦)، (٢/ ١٣٩٥).

(٥) نور حدقة الأبصار ص(٣٢١).

٤٣٠هـ) له ما لا يقل عن أربعة كتب، والفارسي (ت ٧١٨هـ) له شرح مقالة لابن الهيثم[1]. فيتضح من ذلك أنه ليس من المعروف كتاب مستقل في المرآة المحرقة بعد ابن الهيثم، كما أنه ليس من المعروف كتابة في المرآة المحرقة بعد الفارسي، هذا من جهة.

ومن جهة أخرى، لم يُعرف حاليًا بعد الفارسي مصنَّف في المناظر إلا كتابًا مفقودًا لابن الأكفاني (ت ٧٤٩هـ) في المناظر والمرايا، وكتاب «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» محل الدراسة، وبالطبع ليس ابن الأكفاني هو مؤلِّفه لأنه من القرن الثامن بينما مؤلِّف الكتاب من القرن العاشر، كما تقدَّم.

فعدم وجود مؤلَّف في المرآة المحرقة لعدم وجود مصنِّف أو باحث في علم المناظر إلا من نَفَرٍ معدودٍ، منهم مؤلِّف نور حدقة الأبصار، الذي وعد بتأليف رسالة في ذلك، ولكنَّا لا نجدها الآن.

الثانية: قوله في أواخره: ومن هاهنا استقامَ لنا أن نعملَ بَلُّورةً، نَرَى بها الأشياءَ التي تَخْتَفِي من البُعْدِ؛ كَأَدَقِّ الأَهِلَّةِ، وطُلُوعِ المراكِبِ الكائنةِ في أبعادٍ مُشْرِفَةٍ، ولا يُدْرِكُها الطَّرْفُ بأَحَدِّ الأبصارِ، كالتي عَمِلَها حكماءُ اليونانِ، ووضعوها في مَنَارَةِ الإِسْكَنْدَرِيَّةِ، وإن مَنَّ اللهُ تعالى بِفُسْحَةٍ في العُمُرِ أَلَّفْتُ رسالةَ عَمَلِها وطريقةِ الإبصارِ بها، إن شاءَ اللهُ تعالى[2].

والمراد بها رسالة في عمل المنظار المكبِّر، ولا يُعرف حاليًا أحدٌ أَلَّف مثل هذه الرسالة، ولكن مما لا شك فيه أن المهتم بمثل هذا النوع من الأعمال هو من يعمل في الرَّصد، حتى إنَّ مؤلِّف الكتاب أشار إلى ذلك بقوله: كأدقِّ الأهلة. فإنَّ الراصد يحتاج هذه الآلة ليرصد بها أحوال الكواكب والأقمار وما شابه.

ومن ناحية أخرى، فإنه لا يُعرف في القرن العاشر وبالتحديد في عصر السلطان مراد الثالث أعلم بالرَّصد من تقي الدين محمد بن معروف الذي كان كبير المنجمين ورئيس مرصد استانبول، ولا يُعرف في هذه الفترة أكثر تصنيفًا في موضوعات الفلك والآلات الرَّصَدية منه أيضًا.

---

[1] سيأتي ذكر هذه الكتب في فصل المؤلَّفات قبل الكتاب وبعده.

[2] نور حدقة الأبصار ص(٤٢٤).

الفصل الثالث

تأريخ تأليف الكتاب، ومداه الزمني، ومكان تأليفه ومكانته بين تآليف المؤلِّف

مما هو مقطوع به أن معرفة القارئ والدارس لتأريخ تأليف المؤلِّف لنصٍّ من النصوص ومكانِ تأليفه مما يساعد ويساهم مباشرة في فهم النصِّ محلِّ القراءة والدرس على النحو الصحيح والذي يبغيه مؤلِّفُه منه، ويساهم أيضًا في وضع الكتاب في سياقه التاريخي خاصَّة في مجال العلوم التجريبية، بل ويساعد على إمكانية الحصول على عملية تطوير لهذا النص إن قُيِّض له ذلك على يدِ من يطالعه.

وستتعرف في هذا الفصل على تأريخ تأليف الكتاب، وعلى مداه الزمني، وعلى مكان تأليفه، وعلى مكانته بين مصنَّفات المؤلِّف الأخرى، وذلك في ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: تأريخ تأليف الكتاب ومداه الزمني.

المبحث الثاني: مكان تأليف الكتاب.

المبحث الثالث: مكانة الكتاب بين تآليف المؤلِّف.

المبحث الأول

تأريخ تأليف الكتاب ومداه الزمني

عملية تأليف الكتاب تستغرق وقتًا من الزمان قد يطول هذا الوقت وقد يقصر، وذلك يرجع إلى عدَّة عوامل تؤثِّر تأثيرًا مباشرًا في فترة التأليف، ومن هذه العوامل نوعُ المادة العلمية للكتاب، فلا شك أن تأليف الكتاب الأدبي يختلف عن تأليف الكتاب الديني عن تأليف الكتاب في العلم التجريبي، فلكلٍّ واحد من هذه الثلاث وغيرها من المواد العلمية مقدارًا قد يطول أو يقصر من الزمان.

ومن العوامل المؤثِّرة في ذلك أيضًا علمُ مؤلِّفه، وسعته العلمية، ومدى سرعة استحضاره لها، فضلًا عن توفُّر المصادر اللازمة لاستخراج كتابه، وتفرُّغه لتأليفه، واهتمامه به بإصلاحه وتهذيبه بالإضافة والحذف والتغيير حتى يبرز على الوجه الذي يرجوه.

ومن العوامل أيضًا طولُ الكتاب وقصره، فلا شك أنه كلَّما طال الكتاب كلَّما احتاج مؤلِّفه إلى وقتٍ طويلٍ لإخراجه، وكلَّما قصر احتاج إلى وقتٍ أقل. إلى غير ذلك من العوامل في هذا الباب.

وكتابنا يتَّصِفُ بأنه كتاب في «علم المناظر» وهو من العلوم التجريبية القائمة على التجربة والاستدلال والبرهان، فيحتوي الكتاب على العديد من التجارب العملية والبراهين الرياضية والأشكال الهندسية.

ومؤلِّفه له الباعُ الكبير في هذا الميدان مع مكانته في الدولة التي ربما تساعده على استجلاب ما يريده من المصادر، ولكنه في الوقت ذاته منشغلٌ بأمور العمل اليومي المنوطة به وهي أعمال الرَّصد للظواهر الفلكية وإعداد الجداول والتقاويم والإمساكيات والمشورة المطلوبة منه لدى السراي، فضلًا عن انشغاله بتأليف كتب أخرى كما يتضح من كثرة مؤلفاته.

كما أن الكتاب ليس بالقصير، وأيضًا في الوقت نفسه ليس بالطويل جدًّا كغيره من المؤلَّفات، بل وليس حتى كالكتاب الذي بنى عليه تقي الدين كتابه وهو كتاب «تنقيح المناظر» للفارسي، أو كتاب «المناظر» لابن الهيثم، فالكتاب متوسِّط الطول من الناحية الكَمِّيَّة.

فإذا أضفنا إلى ذلك، معرفتنا بأن تقيَّ الدين قد أقام براهينَ الكتاب بنفسه، وسوَّده بخطه، مع استعماله للأساليب البيانية العربية وانتقائه لها، ومع كونه قابله بنفسه أيضًا على أصله وربما على مسودته التي بخطِّه، كما يقول هو في نهاية الكتاب بخطه: قَرَّرَ ذلك بِبَيَانِه، وسَوَّدَه بِبَنَانِه، وبَرْهَنَ عليه بِتِبْيَانِه، ثم قابَلَه بِبَصَرِه ولِسَانِه، حَسَبَ ما وَهَبَه الحقُّ سبحانه من الضَّبْطِ بامْتِنَانِه، راجي رحمة المَلِكِ الرَّءُوفِ تَقِيُّ الدِّين[1].

وإذا أضفنا إلى ذلك أيضًا، معرفتنا أن تقيَّ الدين ظلَّ في إصلاح كتابه وتهذيبه حتى بعد الانتهاء من تأليفه بالزيادة في الحواشي وفي المتن، والحذف بالشطب أو الكحت في المتن، وتغيير بعض الكلمات بإصلاحها إلى ما يريده، كما يتضح ذلك من خلال النسخ المخطوطة، ومن قوله في بداية كتابه: وما زِلْتُ في تنقيحِه وتهذيبِه، وإصلاحِه وتَشْذِيبِه، إلى أن بَزَغَ بَدْرًا في أُفُقِ كمالِه، وتأَلَّقَ نورًا في مطالِعِ جمالِه[2].

كلُّ ما تقدَّم يدلُّنا دلالة قاطعة على أن تقيَّ الدين قد استغرق وقتًا زمنيًّا ما في تأليفه لهذا الكتاب، وهو ما سأحاول معرفتَه بمعرفة بداية هذا الوقت ونهايته.

وأوَّلُ ما يمكننا معرفته في **تاريخ بداية تأليف** الكتاب هو الرؤيا التي ذكرها المؤلِّف على ظهرية إحدى النسخ المخطوطة حيث قال: من عجيب ما اتَّفق لمؤلِّفه محرِّر الأحرف، أنَّه رأى في منامه ليلة الثلاثاء ثاني عشر من شهر ذي القعدة سنة ٩٨١هـ، كأنَّ ...، فلما انتبهت رأيت على لساني في صدر هذه الرسالة: صادحة البلابل سارحة العنادل. وبعد ذلك قولي: صافَّة في مقاماتها كالصافات. لا يناسب ذلك السياق كما لا يخفى، فعلمت بالإشارة من ذلك ما هو المقصود من المناسبة، وغيرته بقولي: صادحة بلابها سارحة عنادلها[3].

---

(١) نسخة أكسفورد ٨٣و.

(٢) نور حدقة الأبصار ص(٢١٣).

(٣) نسخة أكسفورد ٣و.

فهذا النصُّ يدلنا على أن أقصى تقدير لبداية تأليف تقي الدين للكتاب هو سنة ٩٨١هـ، إن لم يكن قبل ذلك. والذي يجعلني أرجح أنه ربما كان قبل ذلك التأريخ ما تقدم ذكرُه أن المؤلِّف ظَلَّ في إصلاحه بعد الانتهاء منه، وهذا النص يفيد بإجراء إحدى عمليات الإصلاح التي أدخلها المؤلِّفُ على الكتاب.

كما أن الغالب على طابع المؤلِّفين -وهو ما نشعر به من مؤلَّفات تقي الدين- أن كتابة مقدمة الكتاب تكون بعد الانتهاء من تأليف الكتاب، وهذا التأريخ ٩٨١هـ هو في حين وضع المقدِّمة، ويشهد لذلك قوله: رأيت على لساني في صدر الرسالة. فيكون تأليفه للكتاب قبل هذا التأريخ بلا شك.

كما أن كتابة هذه الرؤيا على ظهرية هذه النسخة بعد الرؤيا نفسها بنحو عام على الأقل، وذلك لأن تأريخ الرؤيا هو ليلة الثلاثاء ثاني عشر من شهر ذي القعدة سنة ٩٨١هـ، والنسخة المكتوب عليها هذه الرؤيا بها إهداء إلى السلطان مراد الثالث، وهو لم يتولَّ السلطنة إلَّا في رمضان سنة ٩٨٢هـ خلفًا لأبيه سليم الثاني[1]، فيكون تأريخ كتابة هذه الرؤيا بعد عام ٩٨١هـ جزمًا، ولكن المستغرب له هو كيفية حفظ تقي الدين لهذه الرؤيا بهذه الدِّقة فيها وفي تواريخها اليومية والشهرية إلى وقت كتابتها بعدها بنحو عام على الأقل.

وإذا ذهبنا بعيدًا، فإنَّ تقيَّ الدين قد أهدى الكتاب إلى الملَّا عبد الكريم وهو قاضي العسكر بمصر، وتقي الدين ظلَّ بمصر حتى عام ٩٧٨هـ وانتقل في هذا العام إلى استانبول، فمن الممكن أن يكون تقيُّ الدين قد بدأ تأليف الكتاب بمصر، فيكون قبل عام ٩٧٨هـ.

ويعضد ذلك ويقويه أن الملَّا عبد الكريم ووالده قطب الدين قد جمعا لتقي الدين مؤلَّفات أكابر الرياضيين والفلكيين العرب قبله وهم: غياث الدين جمشيد وقاضي زاده وعلي القوشجي، وذلك كان بمصر في وقت تولي الملَّا عبد الكريم القضاء، وتقيُّ الدين يصرِّح في كتابه هذا أنه بينما كان منشغلًا بأمر المناظر وكيفية الإبصار وانبعاث الأشعة من الأضواء والأنوار إذ به يقف على كتاب «تنقيح المناظر» للفارسي، فمن المحتمل أنه وقف على هذا الكتاب من ضمن الكتب التي وفَّرها له قطب الدين وابنه.

كما أنَّ تقيَّ الدين قد قام بأعمال الرَّصد بمصر قبل قدومه استانبول واستطاع أن يحدد الأجزاء الناقصة في زيج ألوغ بك، ومما لا شك فيه أنه استفاد من دراسة علم المناظر في إقامة الرَّصد وفي تصحيحه، كما أشار إلى ذلك في الكتاب بتصحيحه عن طريق أصول الانعطاف لقياس بطلميوس في

---

[1] توفي سليم الثاني في ٢٧ شعبان سنة ٩٨٢هـ. انظر: تاريخ الدولة العليَّة العثمانية ص(٢٥٨).

«المجسطي» و«المناظر».

فعلى هذا، ربما تكون الأعمال التمهيديَّة لتأليف الكتاب كانت قبل عام ٩٧٨هـ، وتكون الأعمال النهائية لإخراجه في عام ٩٨١هـ. ويشهد لهذا الاحتمال ويقوِّيه أن تقيَّ الدين قد عمل على إقامة البراهين العلمية والعملية للكتاب وهي كثيرة وشاقَّة كما صرَّح بذلك في نهاية الكتاب حيث قال: قرَّر ذلك ببيانه، وسوَّده ببنانه، وبرهن عليه بتبيانه. وهذا لا شك يحتاج إلى وقت طويل، ويبدو أن هذا من عادة تقيِّ الدين في مصنَّفاته حيث ذكر في نهاية كتاب «ريحانة الروح» أنَّه ألَّفه سنة ٩٧٥هـ بنابلس بعد السعي في تحريره وإقامة البرهان عليه خمسة أعوام كوامل[١].

أما تأريخ انتهاء تقيِّ الدين من تأليف كتابه، فإنَّ توقيع تقي الدين المؤرَّخ في نهاية النسخة المذكور فيها الإهداء إلى السلطان مراد الثالث تعطينا أقصى تقدير لتأريخ الانتهاء، وفي هذا التوقيع قوله: قَرَّرَ ذلك بِبَيَانِه، وسَوَّدَه بِبَنَانِه، ...، تَقِيُّ الدِّينِ مُحَمَّدُ بنُ زَيْنِ المِلَّةِ، ...، وذلك في أوائل سنة ٩٨٣هـ. وهذا التأريخ هو تمامًا تأريخ صدور الفرمان من السلطان مراد الثالث ببناء المرصد بعد استجابته لذلك وموافقة الديوان عليه.

وعلى هذا، فيكون **المدى الزمني** لتأليف تقي الدين للكتاب على أقل التقديرات وأوكدها هو عام وشهران، وعلى أكثر التقديرات وأرجحها يكون أكثرَ من خمس سنين.

المبحث الثاني

مكان تأليف الكتاب

أقلُّ تقدير للمدى الزمني لتأليف تقي الدين للكتاب هو عامٌ وشهران، من شهر ذي القعدة سنة ٩٨١هـ إلى أوائل سنة ٩٨٣هـ، وكان تقيُّ الدين في هذه الفترة باستانبول بعد عودته إليها سنة ٩٧٨هـ. وكان يعمل حينذاك رئيسًا للمنجِّمين بأمر من السلطان سليم الثاني سنة ٩٧٩هـ، وكان عمله بـ«حي غلطة» وذلك لتميزه بوجود مرتفع بها هو «برج غلطة» أو «غلطة قوله سي»، كما كان يوجد في جهة غلطة مرتفع «الطوبخانة»، وهو المكان الذي اختير لإنشاء المرصَد فوقه.

و«الطوبخانة العامرة» أقيمت في جهة غلطة في أيام السلطان محمد الفاتح (ت ٨٨٦هـ) والسلطان بايزيد الثاني (ت ٩١٨ هـ)، وقد أُطلق على الحي كله هذا الاسم فيما بعد، وفي عهد السلطان سليمان القانوني (ت ٩٧٤هـ) هُدمت هذه الدار وأقاموا في مكانها دارًا أخرى جديدة حيث يبعد البناء مسافة مائة متر عن البحر، ويبدو مثل قلعة أحيطت أطرافها بالجدران العالية، ولا يزال

---

[١] مخطوط بمكتبة أسعد أفندي رقم ١/٢٠٥٥، ٢٠٢٢. وله نسخ أخرى كثيرة.

الحي الذي توجد فيه يحمل اسمها حتى اليوم «حي الطوبخانة»[١].

فيبدو أن هيئة أو رئاسة التنجيم -التي تسمى منجم باشيلق- وهي المؤسسة الفلكية التي تتولَّى الأعمال الرسمية في الفلك والنجوم عند العثمانيين، والتي كان يرأسُها في وقت من الأوقات تقيُّ الدين بن معروف -كان مقرها مدينة «غلطة»، وكان اختيارهم لهذا المكان لما يتمتَّع به من موقع جغرافي مهم في الجانب الشرقي الشمالي من القسطنطينية عند ملتقى القارَّتَيْنِ الأوربية والأسيوية، وتقع في شمال مضيق القرن الذهبي بين البوسفور والقرن الذهبي، ويوجد بها البرج الشهير «برج غلطة» وهو برج حجري يعود إلى القرون الوسطى يبلغ ارتفاعه نحو ٧٠ مترًا وكان أطول مباني المدينة عندما تم تشييده، ويمكن من خلاله عمل الأرصاد الفلكية للأجرام السماوية ومتابعة سير الشمس والقمر والنجوم والمذنَّبات وغيرها، كما يوجد بها «الطوبخانة» وهي مرتفع مهم به دور صناعة المدافع الحربية، والذي أمكن من إقامة المرصد على سفحها من بناءَيْنِ؛ أحدهما كبير والآخر صغير.

فعلى كل هذا، يكون تقيُّ الدين قد ألَّف كتابَه باستانبول وبالأخص في «غلطة»، وعلى الأرجح في «الطوبخانة». وإذا ما أخذنا في الاعتبار ما تقدَّم في المبحث السابق من أن الفترة الزمنية ربما تعدَّت الخمس سنين، فيكون بدايات تأليف تقي الدين للكتاب كان في «مصر»، وإتمامه كان في استانبول بـ«غلطة».

المبحث الثالث

مكانة الكتاب بين تآليف المؤلِّف

تقيُّ الدين محمد بن معروف الرَّاصِد له كتب كثيرة في مجالات العلوم المتنوِّعة، وبعد معرفة تأريخ تأليف كتاب «نَوْر حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار»، ومعرفة مكان تأليفه، يهمنا معرفة مكانة هذا الكتاب من تآليف المؤلِّف الأخرى، فهل يعدُّ كتابُه هذا من أوائل كتبه أم من أواخرها؟

في الحقيقة، يكاد أن يكون تقيُّ الدين قد صنَّف مؤلَّفاته في فترات عمره المختلفة بعد فترة التلقي والتنشئة إلى أخريات حياته، كما أنه صنَّفها في أماكن متعدِّدة من الأقاليم.

ومع الأخذ في الاعتبار أنَّ تقيَّ الدين قد ألَّف كتابه هذا بعد أن تجاوز الخمسين من عمره، فهو يُعتبر من المؤلَّفات المتأخِّرة نسبيًّا في حياته رحمه الله.

وتدلُّنا المصادرُ مع بعض الإشارات التي جاءت في كتابنا هذا إلى معرفة بعض مؤلَّفاته السابقة

---

[١] انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (١/ ٧٣٧).

لتأليف هذا الكتاب، وبعض المؤلَّفات اللاحقة له.

أولًا: مؤلَّفات المؤلِّف التي ألَّفها قبل كتاب «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار»:

مما هو مقطوع به أن تقيَّ الدين قد أَلَّف قبل كتاب «نور حدقة الأبصار» مؤلَّفات الأوقات والساعات؛ وذلك لأنَّ تقيَّ الدين قد قال في كتابنا هذا: ولنا في هذا المعني رسائلُ محَرَّرَةٌ نافعةٌ، موضوعُها هذا المعنى المتعلِّقُ بالأوقاتِ والسَّاعاتِ[١]. فهذا النص يشعر بأن لتقي الدين أكثر من كتاب في موضوع الساعات والأوقات، وبالرجوع إلى مؤلَّفاته نجد هذه الكتب هي:

١- كتاب **«الكواكب الدُّرية في البنكامات الدَّورية»**، وقد ألَّفه سنة ٩٥٩هـ[٢].

٢- كتاب **«الطُّرق السَّنيَّة في الآلات الرُّوحانية»**، وقد ألَّفه سنة ٩٦٦هـ[٣].

وهذان الكتابان من كتب تقي الدين الميكانيكية[٤].

٣- كتاب **«ريحانة الرُّوح في رسم الساعات على مستوى السطوح»**، وقد ألَّفه سنة ٩٧٥هـ[٥]، وهو من كتب الفلك.

٤- ربما أنَّ كثيرًا من كتب الرياضيات قد وضعها تقيُّ الدين في هذه الفترة، فإنها المدخل إلى علم الفلك والميكانيكا، كما أن تقيَّ الدين قد استفاد من إسهامه في الكسور العشرية في تطبيقه على علم الفلك، وإعداده لجداول الجيب والتماس واستخدامه في زيجه.

كما أن منها كتب من المختصرات في هذا العلم، مثل كتاب **«بغية الطُّلَّاب من علم الحساب»**[٦]، وبعض الكتب في الإجابة أو التعليق على مسائل رياضية[٧].

ثانيًا: مؤلَّفات المؤلِّف التي ألَّفها بعد كتاب «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار»:

مما استطعت معرفته من الكتب التي ألَّفها تقيُّ الدين بعد كتاب «نور حدقة الأبصار» الآتي:

١- كتاب **«دستور الترجيح لقواعد التسطيح»**: وهو من كتب الفلك، ويتحدث فيه عن تحويل الكرات إلى مسطحات، وعن الهندسة في قسم منه. وقد ألَّفه سنة ٩٨٤هـ. فهو يعتبر الكتاب التالي مباشرة لكتاب «نُور حدقة الأبصار»، فهو بعده بعام تقريبًا.

٢- كتاب **«سدرة منتهى الأفكار في ملكوت الفلك الدَّوَّار»**: وهو من أهمِّ الكتب التي كتبها

---

(١) نور حدقة الأبصار ص(٤٢٢).

(٢) تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص(١٨).

(٣) نسخة المكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨.

(٤) انظر: كشف الظنون (١/ ٢٥٥، ٢٥٦).

(٥) كشف الظنون (١/ ٩٤٠).

(٦) كشف الظنون (١/ ٢٤٩).

(٧) انظر: الباب الأول، الفصل الثاني.

تقيُّ الدين في الفلك، وضمَّنه نتائج أرصاده في مصر وفي استانبول بالمرصد الجديد بعد إتمامه سنة ٩٨٥هـ إلى هدمه سنة ٩٨٧هـ، فعلى هذا يكون تأريخ تأليفه بعد عام ٩٨٥هـ تقريبًا.

٣- كتاب في «المرايا المحرقة»: فقد قال تقي الدين في كتابنا «نور حدقة الأبصار»: وسنبيِّنُ الكلامَ على أمرِ الإِحْرَاقِ، وعَمَلِ المرآةِ المحرِّقةِ، في رسالةٍ مستقِلَّةٍ، إن شاء اللهُ تعالى[١].

٤- كتاب في «عمل بلورة لرؤية الأشياء البعيدة»: فقد قال تقي الدين في كتابنا هذا: ومن هاهنا استقامَ لنا أن نعملَ بَلُّورةً، ...، وإن مَنَّ اللهُ تعالى بِفُسْحَةٍ في العُمُرِ أَلَّفْتُ رسالةَ عَمَلِها وطريقةِ الإبصارِ بها، إن شاءَ اللهُ تعالى[٢].

ولم نعرف إلى الآن بحسب علمي شيئًا عن هذين الكتابَيْن.

وعلى كل الأحوال؛ فإنَّ هناك بعض المصادر تشير إلى وضع تقي الدين لكتب جديدة بعد هدم المرصد وقبل وفاته[٣].

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٣٢١).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٤٢٤).

[٣] تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص(٢٠، ٢١).

الفصل الرابع

المُهْدَى إليهما الكتاب

كعادة كثير من الكُتَّاب والمؤلِّفين في إهدائهم مؤلَّفاتهم إلى أصحاب المقامات من أهل عصورهم، كان تقيُّ الدين بن معروف يُهدي كثيرًا من كتبه إلى المبرزين في عصره؛ كالسَّلاطين والوزراء والعلماء.

وسوف أتناولُ في هذا الفصل الحديثَ عمَّن أهدى إليهما تقيُّ الدين كتابَه «نُور حدقة الأبصار ونَور حديقة الأنظار»، وذلك في مبحثَيْن:

المبحث الأول: ترجمة المُهْدَى إليهما الكتاب.

المبحث الثاني: علاقة تقي الدين بالمُهْدَى إليهما الكتاب.

المبحث الأول

ترجمة المُهْدَى إليهما الكتاب

بحسب ما جاء في النسخ المخطوطة من هذا الكتاب فإن تقيَّ الدين قد أهدى كتابَه إلى اثنَيْنِ من الأشخاص، مع اختلاف ضئيل في عنوان الكتاب.

المُهْدَى إليه الأول

هو السلطان مراد خان بن سليم خان بن سليمان خان ابن عثمان، وكان خليفةَ المسلمين في القرن العاشر.

وعنوان الكتاب الذي أهداه إليه تقيُّ الدين هو: «نُور حدقة الأبصار ونَور حديقة الأنظار»، وهذه هي نسخة أكسفورد ونسخة دار الكتب المخطوطتان.

أمَّا السلطان العثماني: فهو مراد الثالث بن سليم الثاني بن سليمان الأول بن سليم الأول بن بايزيد الثاني بن محمد الثاني بن مراد الثاني بن محمد الأول بن بايزيد الأول بن مراد الأول بن أورخان بن عثمان بن أرطغرل غازي بن كندز ألب.

فهو السلطان الثاني عشر من سلاطين آل عثمان، وأمه نوربانو والدة سلطان، وقد وُلِدَ في ٥ جمادى الأولى سنة ٩٥٣هـ، في مرتفع بوزدوغان قرب مانيسا.

وقد أصبح واليًا على آقشهر مدة ٣ سنوات، ثم ما يقرب من ١٤ سنة واليًا على صاروخان (مانيسا)، ووليًّا للعهد منذ جلوس والده سليم الثاني نحو ٨ سنوات و٣ أشهر.

وكان السلطان مراد الثالث فَطِنًا، لبيبًا، خَطَّاطًا، وكان يتقن اللغات الثلاثة: التركية والعربية

والفارسية، وكان شاعرًا مجيدًا، له ديوانان باللغة التركية، وديوان في كل من اللغتَيْنِ العربية والفارسية، وكان يميل إلى التصوف، وقد ألَّفَ كتابًا عنه.

وأساتذته في الدرجة الأولى شيخ الإسلام خواجه سلطاني محمد أسعد أفندي، وبقائي أفندي، والشيخ شجاع أفندي، وإبراهيم أفندي.

ومربُّوه: حسن باشا المشهور، وفروخ بك، وإسفنديار أوغلو سلطان زاده شمسي أحمد باشا.

وقد ولي الخلافة في الثامن من شهر شعبان -أو العاشر من رمضان- سنة ٩٨٢هـ خَلَفًا لأبيه سليم الثاني، وكان عمرُه حينذاك ٢٨ سنة ونصف سنة، وتقبَّلَ بيعةَ الوزير الأعظم والوزراء وشيخ الإسلام وقضاة العسكر وناظر البحرية صبيحة يوم تولِّيه.

وقد اهتمَّ بالعلوم وفنون العلم والأدب والشعر، واشتهر بالتقوى ومحبته للعلماء، وكان أعلمَ رجال بني عثمان وأكثرهم ثقافة، وقد وصلت الدولة إلى ذروة قدرتها وحدودها وعظمتها، إلَّا أن آثار الانحطاط بدأت تظهر بصورة واضحة خلال السنة أو السنتين الأخيرتَيْنِ.

وانتهت خلافته بموته مساء خامس -أو ثامن أو تاسع- جمادى الأولى سنة ١٠٠٣هـ، بسبب مرض المثانة، في سراي طوبقابو في استانبول، ودُفن في ضريحه الكائن في رواق أياصوفيا. وكانت مدَّة جلوسه على عرش الخلافة عشرين سنة وشهرًا ويومين، وقد عاش خمسين سنة[1].

المُهْدَى إليه الثاني

هو مُلَّا جلبي أفندي عبد الكريم، قاضي قضاة مصر ودمشق الشام.

وعنوان الكتاب الذي أهداه إليه تقي الدين هو: «نَوْر حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار»، وهذه هي نسخة لاله لي ونسخة محمد نوري أفندي المخطوطتان.

أمَّا مُلَّا جلبي عبد الكريم: فهو عبد الكريم بن محمد بن محمد ابن قاضي زاده الرومي الحنفي.

جدُّه الثاني هو موسى بن محمد بن محمود المشهور بقاضي زاده الرومي (ت نحو ٨٤٠هـ)، عالم الرياضيات والفلك الشهير، الذي أتمَّ الرصد بعد موت غياث الدين جمشيد بمرصد سمرقند الذي أنشأه ألوغ بك.

وقد زوَّج قاضي زاده ابنَه محمدًا بابنة علي بن محمد القوشجي (ت ٨٧٩هـ) الفلكي الرياضي الذي أكمل الرصد بعد موت قاضي زاده، وأنجب ابنَه محمدًا ولقبه قطب الدين، وقد قرأ على جدِّه لأمِّه المولى علي القوشجي، وقرأ أيضًا على المولى خواجه زاده (ت ٨٩٣ هـ)، وتزوَّج بابنته، وذلك

---

[1] انظر: التحفة الحليمية ص(١٠١- ١٠٥)، تاريخ الدولة العلية العثمانية ص(٢٥٩- ٢٦٦)، تاريخ الدولة العثمانية (١/ ٤٢٩، ٤٣٠)، الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٢/ ٣٢٠).

بعد التقاء علي القوشجي بخواجه زاده بالقسطنطينية[١].

أما عبد الكريم بن قطب الدين محمد فكان على قَدَمٍ صالح في العفَّة والدين، وعدم الإقدام على انتهاك الحرمات وثلم الأعراض، بل كان عنده إجلال للعلماء وتعظيم لهم، ومحبة للصالحين، ...إلخ. وتلقَّى العلمَ عن عدد كثير من الشيوخ والعلماء منهم: المولى أحمد بن حمزة المشهور بليسي جلبي، والمولى حسن القرماني في التفسير والحديث والفقه والعربية والأصلَيْنِ، والمولى أحمد بن سليمان الشهير بابن كمال باشا وصار ملازمًا منه وقرأ عليه جانبًا من مؤلَّفاته وتصانيفه ورسائله وقطعة من تفسيره، وغير ذلك في فنون متعددة، ...إلخ[٢]. ودرَّس بمدارس متعدِّدة؛ منها: مدرسة الوزير مراد باشا، ثم بمدرسة السلطان محمد، ثم بإحدى المدارس الثمان، ثم السليمانية.

ويبدو أنه تولَّى قضاء مصر مرتَيْنِ؛ الأولى في غرَّة ربيع الثاني سنة سبع وخمسين وتسعمائة، وعُزل في جمادى الأولى سنة تسع وخمسين وتسعمائة[٣]. ثم وُلِّي قضاء دمشق، فدخلها يوم السبت ثاني رجب سنة ثمانين وتسعمائة، وعُزل عنها في تاسع عشر المحرم سنة إحدى وثمانين بمحمد أفندي ابن بستان، وورد الخبر بعزله إلى دمشق في ثاني عشر صفر منها[٤].

ثم تولَّى قضاء الديار المصرية المرة الثانية في غرة شعبان سنة أربع وثمانين وتسعمائة، وعُزل في ثامن عشر ذي القعدة سنة أربع وثمانين وتسعمائة[٥].

المبحث الثاني

علاقة تقي الدين بالمُهْدَى إليهما الكتاب

تبرز في هذا الكتاب حقيقة مهمة في حياة تقي الدين العلمية والعملية، وهي علاقته بطرفَيْنِ من أهمِّ الأطراف في المجتمع، وهما: طائفة السلاطين والوزراء، وطائفة العلماء والقضاة.

وكلتا الطائفتَيْنِ من أصحاب الفضل على تقيِّ الدين، فقد استطاع عن طريقهما الحصول على العلوم والمعارف والكتب اللازمة لتعلُّمه حتى أصبح من عداد العلماء، وتولِّي المناصب الدينية في

---

[١] انظر: الشقائق النعمانية ص(١٢- ١٤، ٧٦- ٨٤، ٩٧، ٩٩، ١٩٨).

[٢] انظر: قضاة مصر في القرن العاشر للدميري ص(١٩٤، ١٩٥) ط.العربي للنشر والتوزيع ٢٠٠٠م.

[٣] انظر: الروضة المأنوسة في أخبار مصر المحروسة ص(١٦٦)، المنح الرحمانية في الدول العثمانية، مخطوط بتركيا مكتبة جامعة استانبول، ٣٢ظ.

[٤] الكواكب السائرة بأعيان المائة العاشرة (١٥٢/٣).

[٥] الروضة المأنوسة ص(١٧٢)، وفي المنح الرحمانية ورقة ٤٩و: وفي زمن مسيح باشاه تولى قضاء الديار المصرية المولى عبد الكريم أفندي وذلك في تاسع وعشرين ربيع الثاني سنة أربع وثمانين وتسعمائة إلى ثاني عشر القعدة سنة أربع وثمانين وتسعمائة، وكانت مدته ستة أشهر وثلاثة عشر يومًا.

الدولة كالتدريس والقضاء، والمناصب المؤسسية فيها كرئيس المنجمين، وتقيُّ الدين لا يتنكَّر لمعروفهما عليه.

فيُهدي الكتاب إلى رأس طائفة السلاطين والأمراء والوزراء آنذاك، وهو السلطان مراد الثالث سليل سلاطين آل عثمان، والذي كان سببًا في بناء مرصد استانبول، كما أنه كان يدرُّ عليه المال اللازم لمعيشته والذي يقدَّر بتسعة آلاف ليرة ذهبية، وما يحتاجه من كتب وأدوات في أعماله.

ولذلك؛ لما أهدى تقيُّ الدين كتابَه إلى السلطان مراد الثالث وصفَه بأوصاف عديدة مفخمًا له بقوله: السُّدَّة الشَّريفة السُّلطانِيَّة، والسِّدرة المُنِيفَة الخَاقَانِيَّة، مقام حَضْرَةِ البادشاه الأعظم، ...، **السلطان ابن السلطانِ ابنِ السلطان،** السلطان مراد خان ابن السلطان سليم خان ابن السلطان سليمان خان ابن عُثْمان، مَدَّ اللهُ تعالى لواءَ عدالتِه في المشرِقَيْنِ والمغرِبَيْنِ، ...إلخ[١].

ويُهدي الكتاب أيضًا إلى رأس من رءوس طائفة العلماء والقضاة آنذاك، وهو القاضي ملا عبد الكريم أفندي، سليل العلماء والقضاة، الذي كان سببًا في توجيه تقيِّ الدين لى صيل العلوم الرياضية والفلكية، وفي تحصيل مؤلَّفات فحول المتقدِّمين عليه في هذين المجالين، كما يدو أنه كان سببًا في تولِّي تقي الدين القضاء في فترة من الفترات.

ولذلك؛ لَمَّا أهدى تقيُّ الدين كتابَه إلى المُلَّا عبد الكريم أفندي وصفَه أيضًا بأوصاف عديدة مفخمًا له بقوله: حضرة مِلِكِ العلماء الأعلام، الَّذي أقبلت خَرَائدُ الحقائق إليه حاسرةَ اللِّثَام، ...، **الكريم ابن الكريم ابن الكريم،** ولي نعمتي وأستاذي مُلَّا جلبي أفندي عبد الكريم، قاضي قضاة الأنام، وشيخ مشايخ الإسلام، بمصر المحروسة بعد دمشق الشام، زين الله تعالى نظام إيوان ديوان الدولة العثمانية بِيُمْنِ ناصيته، ...إلخ[٢].

ونلاحظ الفرق بين وصف تقي الدين لمراد الثالث بقوله: السلطان ابن السلطان ابن السلطان، وبين وصفه لملا عبد الكريم بقوله: الكريم ابن الكريم ابن الكريم. فالوصف الأول فيه دلالة على القوة والهيمنة وهو الأليق بمقام السلطنة، أمَّا الوصف الثاني ففيه دلالة على الجود والبذل وهو الأليق بمقام العلم. كما فيه معرفة الأصول ومدحها، وأن الفروع صنوان الأصول. والإشارة إلى مساواة العلماء للسلاطين في النسب والحسب والشرف والمكانة بين العالمين.

كما نلاحظ أيضًا حلاوة كلام تقي الدين وطلاوة عبارته في هذين الإهداءَيْنِ، بما يشعر بحُسْنِ طَبْعِه وصَفَاءِ خُلُقِه.

---

[١] نسخة أكسفورد ٤ظ.

[٢] نسخة لاله لي ٢و، ٢ظ.

ويبدو من حياة تقيِّ الدين ومن النسخ المخطوطة للكتاب أن تقيَّ الدين قد أهدى كتابه أولًا إلى الملا عبد الكريم ثم أعاد إهداءَه إلى السلطان مراد الثالث بعد تغيير أدخله على عنوانه، ويشهد لذلك أمور:

الأول: أن المُلّا عبد الكريم يعتبر هو السبب الأساس في توجُّه تقي الدين إلى تعلم الرياضيات والفلك، وكان وراءه حتى وصل إلى أعلى الرتب العلمية والعملية في هذا العصر وهو منصب كبير المنجمين، فهو إذن الأليق بأن يتَّجِه فكر تقي الدين بإهدائه الكتاب أولًا.

الثاني: أن تقيَّ الدين قد مكث في تصنيفه للكتاب فترة طويلة، بدأت في أقصى التقديرات عام ٩٨١هـ، وفي هذا الوقت لم يكن قد ولي السلطان مراد الثالث الخلافة، وإنما تولَّاها عام ٩٨٢هـ، وقد أنهى تقيُّ الدين الكتاب في العام الذي بعده، أوائل ٩٨٣هـ.

الثالث: أن عنوان الكتاب على ظهرية نسخة أكسفورد التي فيها الإهداء للسلطان مراد الثالث، مغيَّرٌ من: «نَوْر حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار» وهو عنوان نسخة لاله لي التي فيها الإهداء إلى الملا عبد الكريم، إلى: «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار».

الرابع: يبدو أن تقي الدين قد قرَّر أن يهدي السلطان مراد الثالث الكتاب بعد أن قرَّر بناء المرصد في استانبول، فكانت هذه هي أول منحة وخدمة يقدِّمُها السلطان لتقي الدين، فقد تقرَّر بناء المرصد في أوائل سنة ٩٨٣هـ، وهو نفس تأريخ توقيع تقي الدين على النسخة التي بها الإهداء للسلطان بالضبط.

الفصل الخامس

الباعث على تأليف الكتاب

ما من مؤلِّف يؤلِّف كتابًا إلَّا ببواعثَ تدفعُه إلى ذلك، ومن هذه الدوافع ما يكون عظيمَ الشأن، ومنها ما لا يُلقى له بال. والبحث عن دوافع المؤلِّف لتأليفه الكتاب من المفيد في البدء لمعرفة وَزْنِ الكتاب ومؤلِّفه، ووضعهما في حجمهما الحقيقي، دون تهويل أو تهوين. ومفيدٌ في معرفة الدوافع السائدة في هذا العصر أو ذاك، ومعرفة الأسباب التي حصرتها أو أطلقتها، وتتبُّع مسارها من عصر إلى آخر، ومن ثَمَّ معرفة منحنى الانخفاض والصعود في الحضارات. ويفيد أيضًا في التوصُّل إلى معرفة مدى تحقيق المؤلِّف للأهداف التي رامها من تأليفه.

وبالنسبة لكتابنا «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» سأتناول ذلك في ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: الدوافع غير المباشرة لتأليف الكتاب.

المبحث الثاني: الدوافع المباشرة لتأليف الكتاب.

المبحث الثالث: تحقيق أهداف المؤلِّف من تأليف كتابه.

المبحث الأول

الدوافع غير المباشرة لتأليف الكتاب

وهي الدوافع العامة التي تحيط بالمؤلِّف وتبعثه لتأليف الكتاب، وهي كالتالي:

١- مؤلِّف الكتاب تقي الدين محمد بن معروف من العلماء البارزين في كثير من العلوم، وفي مقدِّمتها العلوم الرياضية والعلوم الطبيعية، كما عرفنا ذلك من ترجمته، وقد صرَّح بذلك في أكثر من كتاب، منها في أول كتابنا هذا.

وكان «علم المناظر» في القديم من فروع الهندسة المدرَجة تحت «علم الرياضيات» أو ما يسمونه «علم التعاليم»، فالدارس للرياضيات لا بد أن يدرس الهندسة ومنها المناظر، ولذلك لما ذكر تقيُّ الدين في أول الكتاب دراسته للرياضيات أتبعه بذكر كتاب «المناظر» لإقليدس.

هذا، بالإضافة إلى تحصيل المؤلِّف لعلم آخر وهو «العلم الطبيعي» أو «الطبيعيات» وفيه دراسة الحواس، ومنه حاسة الإبصار التي تعدُّ إحدى الحواس، وأيضًا فمما يندرج تحت الطبيعيات «علم الطب» ومن فروعه «علم التشريح»، وبدراسة علم التشريح ومنه تشريح العين يتطرَّق إلى كيفية عمل العين وحقيقة إبصارها للمبصرات ومشاهدة المرئيات وتأثرها بالأضواء وإدراكها للألوان ... إلخ.

فهذا كلُّه من الدوافع الكامنة إلى دراسة تقيِّ الدين لـ«علم المناظر»، ومن ثَمَّ إلى تأليفه هذا

الكتاب في هذا العلم.

٢- تميَّزَ عمل المؤلِّف في الأساس بالعمل في مجال الفلك، فهو فلكي خِرِّيت، وقد أنشأ له السلطان مراد الثالث مرصدًا باستانبول واشتهر هذا المرصد باسمه: «مرصد تقي الدين». ومما يُعنى به علم الفلك الآلات الرصدية، وله فيها تصانيف واختراعات، كما تقدَّم في الباب الأول.

وهذه الآلات هي بالأساس آلات شعاعية، وهو قد أشار في أول كتابه إلى اهتمامه بدراسة هذه الآلات، وهذا مما بعثه لدراسة الشعاعات بكافة أنواعها وهي من «علم المناظر».

ولذا ضمَّن تقي الدين في تأليفه للكتاب بعضَ المباحث في ذلك، بل يعتبر هذا من أفضل ما كتبه في الكتاب، وثمرة الكتاب كله تظهر عندما يمزج «علم المناظر» مع «علم الفلك» في استخدام الأول للثاني، وتحقُّق الثاني للأول، كما سيتضح فيما سيأتي.

٣- حب البحث واكتشاف المجهول من سِمَة العقول المبدعة، وتقيُّ الدين في ظِلِّ قوة الحضارة العثمانية كان دائمَ البحث في فروع العلوم المختلفة، وكان لا يمنعه حاجز من الخوض في عنان العلوم والوقوف أمام مشكلاتها، ومحاولة حلها بإدارة الفكر وإجالة العقل.

ومما يسترعي انتباه الباحثين في العلوم التجريبية ويدفع إلى التفكُّر والتأمُّل كيفية حدوث الإبصار وشروطه، والأهم من ذلك هو التمييز بين ما يظهر في البصر بخلاف ما هو عليه في الحقيقة، وبين ما يظهر على ما هو عليه في الحقيقة، وهو المعروف بأغلاط البصر، ومعرفة أسباب ذلك وتعليله، وإعطاء البراهين اليقينية فيه، ووجوه الحِيَل في ألَّا يغلط البصر، وهو الذي يتناوله «علم المناظر».

وهذا الدافع يظهر في إكثار تقيِّ الدين من ذكر أغلاط البصر في كتابه أكثر من جميع من كان قبله بل وبعده، وإعطاء التعليلات المناسبة والمعقولة لذلك، مع اهتمامه بالبَحْثِ عن كيفيَّةِ الإبصارِ، وانبعاثِ الأشِعَّةِ من الأَضْوَاءِ والأنوارِ.

٤- التدرُّج والتوسُّع في العلم شيئًا فشيئًا، فنجد الدارسَ يرتقي في تعلُّمه من الأقل إلى الأكثر، ومن الأصغر إلى الأكبر، فإذا وجدَ في مسيره هذا الطريق خللًا أو عيبًا ربما حاول سدَّه أو إصلاحه بوضع مؤلَّفٍ فيه.

وفي العصور القديمة كان الدارس مثلًا في «علم المناظر» يبدأ بمناظر إقليدس، ولكنه ربما وجد فيه مشكلات، فيحاول حلَّها عن طريق تحريراته وشروحاته، وربما ظلَّت المشكلات موجودة حتى يقع على كتاب مثل «المناظر» لابن الهيثم، أو «تنقيح المناظر» للفارسي فيستطيع أن يجد بغيته في كثير من هذه المسائل، وربما كان هذا دافعًا لتأليف كتاب في هذا العلم.

المبحث الثاني

الدوافع المباشرة لتأليف الكتاب

اطَّلع تقيُّ الدين على كتاب «تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر» لكمال الدين الفارسي، وهو اختصار وشرح واستدراك وتذييل على كتاب «المناظر» لابن الهيثم، فوجده كتابًا في غاية الجلال، قد فَسَحَ له مدارك مسائل هذا العلم، وحلَّ له كثيرًا من مشكلاته، ولكنَّه وجده يعتريه العيبُ والنقصُ في أربعة أمور:

١- أنه حوَى جَرِيدَةً قصَّرَتْ عن منازلتِها فُرسانُ الزَّمانِ.

٢- أنه حَازَ خريدةً تقلَّصتْ عن مداعبتِها أيدي أَخْدَانِ إِخْوَانِ الأَوَانِ.

٣- أنه ربما اسْتَطْرَدَ إلى كَمالاتٍ لا يُخِلُّ بالمقصودِ تركُ جُلِّها، ويحصُلُ المَلَلُ لباغِي مطالعةِ الكتابِ بالإكبابِ على حَلِّها.

٤- أنه ربما لم يُثْبِتْ بعضَ مُهِمَّاتِ المَقَاصِدِ، ولم يَتَكَفَّلْ بتقْيِيدِ تلك الأَوَابِدِ والشَّوَارِدِ.

ونحن نلاحظ أن هذه الملاحظات الأربع التي أبداها تقيُّ الدين على «تنقيح المناظر» لا تعود كلها على الكتاب أو على المادة العلمية به.

ولكن اثنتان منها تعودان على حال العصر والزمان الذي فيه تقي الدين، وهما:

الأولى: أنَّ أهل زمانه قد قصَّروا عن مطالعة الكتاب.

والثانية: أن أهل علم زمانه قد ضعفوا وهزلوا عن اكتشاف ما فيه من علوم وابتكارات واستنتاجات واكتشافات.

واثنتان تعودان إلى الكتاب نفسه، وهما:

الأولى: الاستطراد والتوسُّع في كمالات لا يحدث خَلَلٌ في الكتاب بتركها، مع أنه في الوقت نفسه تُشعر مطالعَ الكتاب بالملل إذا أراد أن يحلها ويفهم ما فيها.

والثانية: أن بعض الأمور المهمة والفوائد المقصودة أساسًا من العلم لم يقيدها الكتاب.

وحقيقة، من يطَّلع على كتاب «تنقيح المناظر» يجد هذه الأربعة فيه؛ فإن الكتاب طويل جدًّا، إلى حد عدم إمكانية تحقيقه كاملًا دفعة واحدة[1]، فضلًا عن دراسته، أو حتى مطالعته في هذه الأزمنة المتأخِّرة.

---

[1] لذا فقد لجأت إحدى المؤسسات للنهوض به إلى تقسيمه إلى ثلاث مراحل، وقد أنجزوا إلى وقتنا هذا مرحلتَيْن فقط في أكثر من عشرين عامًا، فقد صدر الجزء الأول من «تنقيح المناظر» عن الهيئة المصرية العامة للكتاب سنة ١٩٨٤م، والجزء الثاني عن الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية سنة ٢٠٠٧م، ويسَّر الله لهم إتمام المرحلة الثالثة.

والكتاب به من الاكتشافات العلمية التي لم تسترع انتباه أهل البصريات إلى الآن فضلًا عن زمن المؤلِّف منذ خمسة قرون.

وبالكتاب من الاستطراد إلى موضوعات كثيرة تخرج في بعض الأحايين عن المقصود والغرض الأساسي من الكتاب وموضوعاته، بالإضافة إلى أنه يدفع إلى الملل والسآمة لقراءته فضلًا عن فهمه أو حل مشاكله، وهذا مجرَّب ومشاهد.

وهناك من مسائل «علم المناظر» المهمة والفريدة قد نقصت الكتاب ولم تحوه، وهذا ما ذكره المؤلِّف.

ولعلاج هذه العيوب والنواقص رَغِبَ تقيُّ الدين بعمل مؤلَّف على هذا الكتاب، شريطة أن يمتاز هذا المؤلَّف الجديد بأربع مَزَايا تعالج الأربعة عيوب الماضية، وهي أن يكون هذا المؤلَّف الجديد:

١- مُخْتَصَر العِبارةِ.

٢- واضِح الإشارةِ.

٣- لا يَفُوتُه من تلك المَقَاصِدِ قضيةً مُهِمَّةً إلَّا أحصاها.

٤- لا يُغادِرُ من تلك الأَوَابِدِ صغيرةً ولا كبيرةً إلا استقصاها.

أما **المَزِيَّة الأولى:** فإنَّ العيب الأول في الكتاب وهو تقصير الناس عن مطالعة الكتاب يرجع إلى طوله، وقصر نَفَس أهل الزمان وفرسانهم عن الاشتغال بالمطولات وجردها وسبرها، فعلاجه يكون باختصار عبارته.

وإلى جانب اختصار العبارة الذي أتقنه المؤلِّف في الكتاب بسبب ضلاعته في العربية، فإنه أوجز الإسهاب في شرح التجارب التي ملأت الكتاب، بصورة في غاية الوضوح مع حسن الإيجاز.

وأما **المَزِيَّة الثانية:** فإنَّ العيب الثاني وهو ضعف الناس عن اكتشاف ما فيه من علوم يرجع إلى غموض هذه العلوم، وهذا شأن بدايات الاكتشافات الجديدة أن يكون بها غموض تكاد تكون كالإشارات لا التوضيحات، فيعجز علماء الزمان أن يلمسوه وينفُذُوا إلى أعماقه، وعلاجه يكون بتوضيح هذه الإشارات وإزالة الغموض في العبارات والبراهين والاستنتاجات ...إلخ.

ولذلك نرى المؤلِّف قد أطال في أمور وإثباتات وبراهين قد أشار إليها فقط الفارسي وابن الهيثم من قبل، وسيتضح ذلك من خلال ما سيأتي من الدراسة.

وأما **المَزِيَّة الثالثة:** فإنَّ العيب الثالث وهو الاستطراد إلى أمور كمالية لا تخدم مقاصد العلم وموضوعاته، بل تأتي بأمر سلبي وهو حصول الملل لمن أراد أن يطالع الكتاب، وعلاج هذا العيب يكون بحذف هذه الكمالات ولكن دون إخلال بالقضايا المهمة التي تخدم المقاصد.

وهذا يظهر في موضوعات الفلك الطويلة، وموضوعات التشريح، وغيرهما من الموضوعات التي أعرض عنها المؤلف؛ لخروجها عن مقصود «علم المناظر». وكذلك في الموضوعات النادرة الوقوع القليلة الجدوى.

وأما **المَزِيَّة الرابعة:** فإنَّ العيب الرابع وهو عدم تقييد بعض مهمات وفوائد وعجائب ونوادر ذات أهمية وصلات قوية بمقاصد الكتاب ومضمونه وموضوعاته، وعلاج هذا العيب يكون بالحرص على استقصاء هذه الفوائد وإحصائها وتدوينها وعدم تركها.

ولذلك حرص المؤلِّفُ على عدمِ الإخلال بالمقاصِدِ والأمورِ التي يَحَارُ النَّاظِرُ فيها، ويطلبُ تعليلَها، كما في مسائل أغلاط البصر.

فهذه هي الدوافع المباشرة والرئيسة لتأليف تقي الدين لكتابه «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار».

المبحث الثالث

تحقيق أهداف المؤلِّف من تأليف كتابه

نجح تقيُّ الدين رحمه الله في تحقيق أهدافه وحصول مراده من تأليف كتابه «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار».

فنجده قد نجح في اختصار كتاب «تنقيح المناظر» بما لا يجاوز رُبُعَه، مع وضوح العبارة الفصيحة البليغة، التي تريح القارئ، وتجذب الدارس، وتشجع المطالع على الازدياد والخوض في غِمار هذا العلم.

ونجح في توضيح إشارات الكتاب وكشف غموضه في تجاربه وبراهينه الرياضية والهندسية، بل قد أعاد تقي الدين كثيرًا من التجارب والبراهين بصورة أكثر وضوحًا وسهولة.

ونجح في الحفاظ على مقاصد الكتاب وقضايا «علم المناظر» ومسائله، مع حذفه للاستطراد في قضايا أخرى ذات الصِّلَة بموضوعات الكتاب.

ونجح في استقصاء الفرائد وتقييدها، التي دعَّمَ بها كتابه وشدَّ بها أركانه، حتى برز الكتاب بحجة متينة وحُلَّةٍ قشيبة، لا تخطئها طَرْفَةُ الباصر، ولا تَمَلُّها عَيْنُ الناظر.

الفصل السادس

أهمية الكتاب وأهمية تحقيقه ونشره

إنَّ معرفة أهمية الكتاب ومدى نفعه وجدواه مما يحفِّزُ النفسَ على مطالعته وقراءته ودرسه، بل ربما وتطويره، كما حدث مع مؤلِّف كتابنا «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» لَمَّا وقف على كتاب «تنقيح المناظر» للفارسي، وكما حدث مع الفارسي لما وقف على كتاب «المناظر» لابن الهيثم. وتكمُنُ أهمية أيِّ كتاب في أمور متعددة وجهات شتَّى، وذلك بحسب نظر الدارس، وتقبُّل المطالع، والبيئة الثقافية السائدة التي يبرز لها الكتاب.

ولذا سأركز البحث على جانبَيْنِ من الجوانب التي تُظهر وتُجلي أهمية هذا الكتاب بوضوح، وأحد هذين الجانبَيْنِ هو مؤلِّف الكتاب فيما يتعلَّق بموضوع كتابنا، والثاني هو الكتاب نفسه فيما يتعلَّق بموضوعه وطريقته العلمية والتأليفية وبحثه وجديده وزمنه ... إلخ، هذا بالإضافة إلى أهمية إبراز الكتاب في واقعنا ونشره محقَّقًا. وسأتناول هذا كله في ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: أهمية ترجع لمؤلِّف الكتاب.

المبحث الثاني: أهمية ترجع للكتاب نفسه.

المبحث الثالث: أهمية تحقيق الكتاب ونشره.

المبحث الأول

أهمية ترجع لمؤلِّف الكتاب

لا شك أن مصدر الكتاب في الأساس هو مؤلِّفُه، وأعني بذلك كلَّ ما يتكوَّنُ منه المؤلِّف ويتمتَّع به من عقل وعلم وفهم وإدراك وحسٍّ ووجدان وشخصية ... إلخ. ولذا كان الكتاب المهم النافع نابعًا من مؤلِّف كبير راسخ، والعكس بالعكس، مع وجود التفاوت في ذلك. وعلى هذا كان معرفة المؤلِّف ومعرفة نشأته وحياته العلمية والعملية وشخصيته مما يشير إلى أهمية مؤلَّفه ومدى منفعته وجدواه، والأقوى في ذلك هو معرفة شأن المؤلِّف وثبوت قَدَمه في موضوع مؤلَّفه محلِّ الدراسة.

ولذا سأتناول في هذا المبحث أهمية كتاب «نُور حدقة الأبصار ونَور حديقة الأنظار» لأسباب ترجع في الحقيقة إلى مؤلِّف الكتاب تقي الدين محمد بن معروف، على النحو الآتي:

١- موضوعات «علم المناظر» مركَّبة في الأساس من علمَيِ الرياضة والطبيعة، وذلك بحسب الاصطلاح المستعمل وقتئذ عند القدماء، خصوصًا موضوع حقيقة الإبصار وكيفية حدوثه، كما ذكر

ذلك ابن الهيثم[١].

وقد أتقن مؤلِّف الكتاب تقي الدين محمد بن معروف العلومَ التعليمية الرياضية والعلوم الطبيعية، حيث قال عن نفسه في أول الكتاب: لَمَّا كنت مِمَّنْ طَوَى من زمنِ عُمُرِه في مطالعةِ **العلومِ الرياضيَّةِ والطَّبيعيَّةِ** دَهْرًا طويلًا، وأنفقَ من رَيْعَانَ شبابِه وكهولتِه على تحصيلِها نَقْدًا جَزِيلًا، حتى نَظَمَ شَمْلَ شواردِها في سِلْكِ إِدْرَاكِه، وشَمَلَ نَظْمَ فرائدِها في مَدَارِكِ أَسْلَاكِه[٢]. وقال في كتاب آخر له: فإنّي كنت في زمن الصبا كَلِفًا بعلم الوضعيَّات، مغرمًا بمطالعة كتب سائر الرياضيات[٣]. ومما يؤكد هذه الحقيقة وجود كَمٍّ من مصنَّفات المؤلِّف في الرياضيات والطبيعيات، وظهور علمه ورسوخ قَدَمِه فيما تناوله من قضايا وبراهين وهندسيات وتشريح وغيره في هذا الكتاب.

فبهذا يستطيع المؤلِّف أن يدرك حقائق الموضوعات المبحوثة في «علم المناظر» بكافة جوانبها، وإعطاء حسن التصوُّر وصحة التعليل وسلامة البرهان لمسائله، مع الإسهام في ترسيخه وتطوُّره.

٢- من أهم كتب المناظر عند المتقدِّمين على الإطلاق هو كتاب «المناظر» لإقليدس، من حيث إنّه النواة الحقيقية والبنيان الأساسي لهذا العلم، والذي امتدَّ أثرُه في كلٍّ من درسه وبحث فيه ممن جاء بعد إقليدس. وترجع أهمية كتاب «المناظر» لإقليدس إلى أمور كثيرة؛ منها تعامله مع قضايا المناظر ومسائله من جهة هندسية رياضية، ولذا كان الكتاب يعد من الكتب المتوسطة بين كتاب «الأصول» لإقليدس وكتاب «المجسطي» لبطلميوس، وهذا مما أمكن من ضبط قضاياه ومسائله بقوانين محكمة، مع وضع التفسيرات الدقيقة والبراهين المتقنة، وهذا أدى إلى حدوث نقلة نوعية لعلم المناظر.

وإن مؤلِّفَ كتابنا تقي الدين محمد بن معروف ممن أتقن هذا الكتاب أيضًا، فقد قال في أول الكتاب عمّا طالعه وحصله: مُضافًا إلى «مَنَاظِرِ إِقْلِيدس»[٤].

٣- من الموضوعات المتآخية لعلم المناظر علمُ الشعاعات والمرائي الإحراقية، وهي المتعلِّقة بعلم الانعكاس، وهو مما يتوصَّل به إلى عمل الآلات الشعاعية وصناعتها التي تستخدم في الأرصاد الفلكية وغير ذلك من المنافع.

وتقيُّ الدين ممن طالع وحصَّل هذا أيضًا، فقد قال في أول الكتاب: وغيرِه من الكُتُبِ الكلاميَّةِ،

---

[١] تنقيح المناظر (١/ ٥٤).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

[٣] الكواكب الدرية في البنكامات الدورية، مخطوط بالمكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨، ص(١ظ، ٢و).

[٤] نور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

والحِكَمِ المشرقيَّةِ، والآلَاتِ الشُّعاعيَّةِ، والمرائِي الإحراقيَّةِ[١]. وقال في كتاب آخر: إلى أن أتقنت الآلات الظِّلِّيَّة والشعاعية[٢]. بل ذكر تقيُّ الدين أنه سيؤلِّف مؤلَّفًا في المرايا المحرقة وكيفية عملها[٣]. وذكر أيضًا أنه سيؤلِّف كتابًا في نوع من أنواع الآلات الشعاعية وهي نحو المنظار الفلكي المكبر، وبيان كيفية عملها المبني على أصول الانعطاف وطريقة استخدامها[٤].

٤- من المعروف أن تقيَّ الدين قد قام بأعمال فلكية ورصدية في مصر أولًا، ثم في استانبول ثانيًا، ثم أخيرًا في مرصد استانبول وتعيينه رئيسًا له، وهو في هذه المراحل الثلاث من أشدِّ الاحتياج إلى دراسة علم المناظر وإتقانه.

أما في المرحلتين الأولتين، فإن تقي الدين كان في احتياج إلى مزيد من الدراسات التي تتعلَّق بالأرصاد الفلكية، وكان من أهمها «علم المناظر» الذي ساعده في تفهُّم حقائق المنظور وكيفية وقوع الغلط في رؤيته، وهو الجانب الذي ركَّز عليه تقيُّ الدين في كتابه وبشدة، وعقد له أكثرَ من فصل تحت عنوان «أغلاط البصر». وأما في المرحلة الأخيرة، فكان في احتياج إلى تصحيح الرصد القديم وعمل جداول فلكية حديثة، وذلك عن طريق ابتكار وسائل رصدية جديدة تكون أدَّق من القديمة، وهو ما استطاع التوصل إليه عن طريق علم المناظر.

فالكتاب إذن من عمل مؤلِّف راصد فلكي يتناول بالذكر والبحث كلَّ ما هو نافع وواقع، وفي نفس الوقت محكم ومتقن.

المبحث الثاني

أهمية ترجع للكتاب نفسه

ثمَّة مهمات كلية في كتاب «نُور حدقة الأبصار ونَور حديقة الأنظار»؛ كموضوعه وترتيبه وطريقته ومنهجه وزمنه ونفعه ... إلخ القضايا والمسائل ذات الشأن والاهتمام، يظهر بها أهمية الكتاب، وسوف أتناول هذه الأمور على النحو الآتي:

١- الكتاب يعتبر الحلقة الثالثة في سلسلة مناظر ابن الهيثم، الذي هو قمَّة ما وصل إليه «علم المناظر» في هذه العصور، حيث تبدأ بكتاب «المناظر» لابن الهيثم، ثم اختصاره والاستدراك والتذييل عليه في كتاب «تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر» للفارسي، ثم اختصار التنقيح

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

[٢] الكواكب الدرية في البنكامات الدورية، مخطوط بالمكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨، ص(١ظ، ٢و).

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٣٢١).

[٤] نور حدقة الأبصار ص(٤٢٤).

وتهذيبه في كتاب «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» لتقي الدين.

٢- عدم الاقتصار على الاختصار بل أضاف إليه مؤلِّفه:

أ- الاستدراك على التنقيح، وذلك أن المؤلِّف قام بالمحافظة على مقاصِدِ الكتاب وعلم المناظر وموضوعاته، واستقصاء المهمات والفوائد والفرائد الصغيرة والكبيرة التي فاتت الفارسي.

ب- وضوح العبارة بعد أن كانت مشُوبة بالغموض في الأصل.

ج- بيان بعض المسائل؛ كتعديد الشواهد الحسِّيَّة ونحوها، أكثر مما هو في الأصل.

د- إعادة ترتيب مسائل الكتاب بالتقديم والتأخير، بحسب تسلسل الموضوعات.

هـ- ضمَّن المؤلفُ الكتابَ مسائلَ جديدة، عبارة عن تفريعات للمسائل، وتطبيقات لموضوعات «علم المناظر» في الفلك ونحوه، كما سيتضح ذلك فيما بعد من الدراسة.

٣- حِرْصُ المؤلِّف على الكتاب، حيث استمرَّ في تنقيحه وتهذيبه وإصلاحه وتشذيبه، وقد نصَّ على ذلك في مقدمة الكتاب، وظهر ذلك من خلال نسخه المخطوطة المملوءة بتصحيحات وإصلاحات على حواشيه وزيادات وحذف، كما سنذكره فيما بعد في الدراسة.

٤- الكتاب تجميع كبير في «علم المناظر»، فمن ثَم يستطيع مطالعُه أن يستوعبَ أكبرَ قَدْر من موضوعات «علم المناظر» حتى زمن تأليفه، فإن تقيَّ الدين غَطَّى في كتابه الكثير من موضوعات هذا العلم، لا سيما بعد إضافاته عليه.

٥- استفاد المؤلِّف من مصادر كثيرة ممن تقدَّمه، ومن أهمها: كتاب «المناظر» لإقليدس، وقد أشار إلى ذلك في أول الكتاب[1]، وكتاب «تنقيح المناظر» لكمال الدين الفارسي، وقد نسبَه المؤلِّف إلى ابن الهيثم والفارسي معًا[2]. ومن مصادره أيضًا كتاب «المجسطي» لبطلميوس[3]، وغيرها من المصادر التي سأذكرها فيما بعد في الدراسة.

وأهمية ذلك تكمُن في الاستفادة من كتاب «نُور حدقة الأبصار» في ضبط نصوص المصادر التي تم نشرُها، والوقوف على نصوص الكتب التي لم تنشر بعد؛ لعدم اكتشافها أو لفقدها. ومن الأول: كتاب «تنقيح المناظر» للفارسي، و«المناظر» لابن الهيثم. وربما من الثاني: بعض كتب للكندي والطوسي.

٦- الكتاب يعدُّ امتدادًا لإسهامات العرب المسلمين في البصريات حتى أواخر القرن العاشر الهجري.

---

(١) نور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

(٢) نور حدقة الأبصار ص(٢١٣).

(٣) نور حدقة الأبصار ص(٤١٨).

٧- الكتاب يُعَدُّ محصلة ما وصل إليه «علم المناظر»، أي: مفاهيم ما كُتب في البصريات وقوانينه حتى هذا الزمان وهو القرن العاشر الهجري، فهو حصيلة ما وصل إليه من تطوُّر وابتكار واكتشاف. ومن ثَمَّ يمكن النهوض بـ«علم المناظر» مرة أخرى بعد دراسة الكتاب، والتكميل عليه بما استحدث واكتشف بعده، ومن ثم البناء عليه ليعلو ويمتد علم المناظر العربي كما كان من قبل، وهذه مهمة دونها خَرْط القَتَاد.

٨- بيان منهج البحث العلمي الذي انتهجه علماء العرب في العلوم التجريبية، فإن المطالع لكتاب «المناظر» لا يستطيع أن يستنبط بسهولة المنهج العلمي الذي سار عليه ابن الهيثم أو الفارسي، ولكن تقيَّ الدين استطاع أن يبيِّنه ويضعه في خطوات واضحة مستقرة، وهي كالآتي:

أولًا: حَصْرُ المذاهب في المسألة المزمع بحثها، وقد قام بذلك عمليًا حيث ذكر خلاصة المذاهب في كيفية حدوث الإبصار والرؤية.

ثانيًا: بيان حقيقة الخلاف بين هذه المذاهب، وهل هو خلاف لفظي أو معنوي؟ وهل الحقُّ في واحد منهم أو الحق في غيرهم؟

ثالثًا: وضع الخطوات المتَّبعة في الوصول إلى الصواب، وهو سلوك الطريق الآتي:

١- تحرير المواد والمقدِّمات وتنقيحها.

٢- النظر في المبادئ والغايات وتوضيحها.

٣- الاستقراء التامُّ في المعاني.

٤- الاحتراز عن الزيغ والزلل بالجدِّ والاهتمام.

٥- النَّقْد والتمييز، والمصابرة عليهما.

٦- الغوص في أعماق المهمات.

٧- نصب العقل الصحيح ليقضي على البينات والحجج وينقدها ويحكم فيها.

٨- اعتبار الحواسِّ في الأخذ بالبراهين.

٩- إعمال الوسواس والشك فيها وفي النتائج.

١٠- الاطِّلاع على النتائج الواضحة الظاهرة.

١١- التسطير التامُّ للنتائج وحججها في سجلات الصحة.

١٢- استمداد الهداية إلى الطريق الصواب من وليِّ العناية والتوفيق.

٩- حُسْنُ تقسيم الكتاب عمَّا كان عليه في «تنقيح المناظر»، فضلًا عمَّا كان عليه في «المناظر»؛ فإن الفارسيَّ قد قال عن ابن الهيثم في كتابه: ولما كان كلامه في كل فَصْل -وإن كان يتوجه نحو

مقاصد متميزة- مرسلًا إرسال قصة، لا يتميز فيها أوَّلٌ عن آخر، رأيت أن أرقِّم كلَّ مسألة بقصد تحريرها برقم عددها ليميز عمّا عداها، ويصيرها مباحث محدودة، ومقاصد معدودة، كما هو معهود من كتب التعاليم[1]. وقد قام تقيُّ الدين في كتابه بعد إعادة ترتيب هذه المسائل بزيادة الترقيم والتقسيم لكلِّ مسألة بصورة أكثر مما كانت؛ ليمكن الإلمام بكل مسألة، فيؤدِّي إلى حُسْنِ الفهم والاستيعاب.

وقال الفارسيّ: وما لم يكن منها فترجمتها بما يُناسِبُها كتمثيل، وحاصل، وتنبيه، وغير ذلك، وربما كان التنبيه على مقصد أيضًا، والحاصل حاصل مقصد أو مقاصد[2]. وكذا حافظ عليه تقيُّ الدين، بل زاد من وضع العناوين والترجمات والتنبيهات والتمثيل والحاصل والتكميل، ما يتضح به المقال ويفهم به الكلام.

١٠- بَعْثُ النفوس على القراءة والاطلاع والبحث في «علم المناظر»، فإنَّ الكتاب ييسِّر هذا الأمر بكتابته بصورة واضحة ومفقَّرة ومرقَّمة، كما تقدَّم، فيسهل تناوله وفهمه، ومن ثم زيادة الرُّقعة البشرية المستفيدة من العلوم، وزيادة الجهود المبذولة في مجالي العلوم وتاريخه.

١١- قام تقيُّ الدين في كتابه بعمل كثير من التجارب العمليَّة زيادة عما في المناظر أو في تنقيحه، مع المحافظة على التجارب الأصلية المهمة بذكرها بصورة موجزة في غاية الإتقان والبيان العربي الفصيح. وبهذا نعلم أن الكتاب لم يكن مجرد اختصار، فإن إضافة تجارب معمليَّة جديدة في الكتاب يشهد بمدى استيعاب دقائق مسائل المناظر، ويدل على إمكانية العطاء العلمي في هذا القرن مع هذا العالم العربي.

١٢- في الحقيقة لم يُخْرِجْ لنا تقيُّ الدين بعمله ذلك كتابًا في «علم المناظر» فحسب، بل استخرج لنا طريقًا ومنهجًا علميًّا في كيفية التصنيف في العلوم، خصوصًا إذا كانت على مؤلَّف سابق. وهذه ليست خصيصةً تميَّز بها تقيُّ الدين وحده، ولكنها خصيصة وميزة للتصنيف العربي عمومًا، قَلَّ بل عدم أن تجدها عند غير العرب، وهي علم المختصرات والمستدركات والتذييلات والتهذيبات والتلخيصات... إلخ على كتب أخرى، وتصبح في المحصِّلة كتبًا مستقلة قائمة بذاتها علميًّا ومنهجيًّا. ومن يطالع كتاب «كشف الظنون» لحاجي خليفة، ويأخذ في اعتباره تتبُّع طريقة تصنيف العرب يجد هذا الأمر واضحًا بجلاء.

وتقيُّ الدين طبَّق هذه الطريقة وجعلها نموذجًا عمليًّا لفكر العرب ومنهجهم في التصنيف، بالإضافة إلى إفصاحه عنه في أول الكتاب، وهذا رسم لمنهج مسلوك غير مرقوم.

---

[1] تنقيح المناظر (١/٤٧، ٤٨).

[2] تنقيح المناظر (١/٤٨).

١٣- تصحيح الكلمات والجُمَل وضبطها التي جاءت مصحَّفة أو محرَّفة في كتاب «تنقيح المناظر» أو في أصله «المناظر»، وخاصة الأشكال الهندسية، فإن الأشكال الهندسية التي جاءت في التنقيح أو المناظر قد نقلت بأخطاء كثيرة، وظهر اختلاف كبير في الأشكال الهندسية والرموز الرياضية بين مخطوطات الكتابَيْن، وربما يرجع بالأساس إلى جهل النساخ والناقلين للكتابين بمبادئ الهندسة والرياضة[1].

وقد وردت الأشكال الهندسية في كتابنا «نور حدقة الأبصار» واضحةً، وبعيدة عن التصحيف والتحريف، ويرجع ذلك لمهارة المؤلِّف في العلوم الرياضية وفي مقدمة ذلك إتقانه للهندسة، مع قُرْبِ عهده إلينا بدرجة ما بالنسبة إلى التنقيح.

وبلغ مجموع الأشكال الهندسية في كتابنا سبعةً وستين شكلًا، رُسمت بغاية الدِّقة والوضوح، واتَّضح أنَّ كثيرًا منها من عمل تقي الدين للبرهنة على حقائق في المناظر، وأضاف إلى بعضها عمَّا في الأصل أمورًا جديدة ظهرت له من خلال برهنته وإجرائه للتجارب، وهذا مما أفاد في تطوُّر جزئي في «علم المناظر»، وهذا مما سيأتي مزيد بيان له.

كما أنَّ تقيَّ الدين قد استعاض عن الأشكال الهندسية العَسِرة التصوُّر والصعبة الرسم بأشكال أخرى سهل تصورها وإقامة البرهان عليها.

١٤- كتاب «نُور حدقة الأبصار» وإن أراد مؤلِّفه أن يكون اختصارًا لكتاب «تنقيح المناظر» للفارسي وجامعًا للقضايا والمسائل المهمة فإنَّه لم يقف عند هذا الحد، فإنه قد زاد في عرض المسائل والخواص والأمثلة والتجارب والنقاط المشكلة، مع إعراضه عن الاستطرادات في أمور الفلك والطب وغيرها. مع وجازة العبارة، وبراعة الأسلوب، وجودة التعبير، ودقَّة الاصطلاح، وحسن الترتيب، والنفوذ إلى المقصود مباشرة، والوقوف مع التحقيقات المهمة والمفيدة، وتحقيقه لمسائل المناظر وبرهنته عليها.

أقول: مع كل ذلك وغيره مما سنجده في الفصول الآتية عن موضوعات الكتاب والجديد فيه علميًّا وعمليًّا وأشكالًا هندسية وبراهين رياضية، والمسائل التي خالف فيها الفارسي، جاء الكتاب بروح وطريقة مختلفة عن طريقة «تنقيح المناظر»، وإن كان له نفس المبنى. فقد أصبح كتاب «نُور حدقة الأبصار» كتابًا جديدًا لا يُغني عنه كتاب «تنقيح المناظر» ولا كتاب «المناظر»، فضلًا عن غيرهما من كتب هذا العلم.

---

[1] انظر: تنقيح المناظر (١/ ٤٩٢).

المبحث الثالث

أهمية تحقيق الكتاب ونشره

بما تقدَّم من ذكر أهمية كتاب «نُور حدقة الأبصار ونَور حديقة الأنظار» يتجلَّى لنا أهمية تحقيقه ونشره، ويضاف إلى ذلك الآتي:

١- إخراج الكتاب بحُلَّةٍ تليق به، بكلمات واضحة وفقرات منسَّقة، مع جمع الزيادات والفروق بين النسخ، حسب قواعد تحقيق النصوص، وخدمته بكشافات تساعد على استحضار ما فيه، وتقديمه بدارسة تمهِّد له فهمه والغوص على أغواره، إلى آخر مهمات التحقيق.

٢- إثراء المكتبة العربية بكتب التراث العلمية عامَّة، وكتب الفيزياء خاصة، وكتب «البصريات» أو «المناظر» على وجه الأخص، حيث إنه لم يظهر فيه سوى كتب محدودة جدًّا، مثل: كتاب «المناظر» للحسن ابن الهيثم[1]، وكتاب «تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر» لكمال الدين الفارسي[2]، ويُعدُّ هذا الكتاب امتدادًا لهما. وظهرت بعض النصوص المحقَّقة داخل الكتب المؤرِّخة للعلم، مثل كتب ونصوص للكندي وابن لوقا وابن عيسى[3]، وابن سهل[4].

٣- الفهم الواعي العميق لـ«علم المناظر» أو ما سُمي بعد ذلك بـ«علم البصريات»، حيث إنه لا يمكن فهم ما وصلت إليه أوربا وغيرها -منذ بداية العصر الحديث حتى اكتشافاتها المعاصرة- في البصريات وفروعها فهمًا إدراكيًّا دقيقًا إلا بعد استيعاب «علم المناظر» العربي الذي يمثِّل جزءًا من تاريخ العلوم، خاصَّة لدى الطالب أو الدارس أو الباحث العربي، وبدون ذلك تسيطر السطحية العلمية وسذاجة التفكير، وهذا في الحقيقة ما تعانيه كل الجامعات العربية مع أبنائها.

فتدريس كتاب مثل كتابنا هذا «نُور حدقة الأبصار ونَور حديقة الأنظار» بما تميَّز به من مميزات تقدَّم ذكرها يعمِّقُ لدى طلبة العلم والباحثين الحقائقَ والمعارف لـ«علم المناظر» أو البصريات، وينمِّي القدرات والمؤهِّلات العلمية، وهو ما يؤدي إلى مزيد ابتكار واكتشاف، فضلًا عن غَرْسِ روح البحث العلمي، والتربية على منهجه، والتخلُّق بأخلاقه.

٤- إضفاء مزيد من الضوء على تاريخ العلوم في هذه الحُقْبة الزمنية، التي طالما هُضِم حقُّها من كثيرين؛ حيث إنه لم يتوقف العطاء العربي في «علم المناظر» بعد الفارسي في القرن الثامن الهجري، بل

---

[1] حقَّقه د. عبد الحميد صبرة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت ١٩٨٣، ٢٠٠٠م.

[2] طبعه دائرة المعارف العثمانية، حيدر آباد الدكن، ١٩٢٧م، في مجلدين. وحقَّق الجزء الأول: مصطفى حجازي، وراجعه: د. محمود مختار، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة ١٩٨٤م. وحقَّق الجزء الثاني: مصطفى حجازي، د. أحمد فؤاد باشا، دار الكتب والوثائق القومية، القاهرة ٢٠٠٧م.

[3] بكتاب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء، د. رشدي راشد، مركز دراسات الوحدة العربية ٢٠٠٣م.

[4] بكتاب علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري، د. رشدي راشد، مركز دراسات الوحدة العربية ١٩٩٦م.

استمرَّ وامتدَّ إلى قرون أخرى، حتى وإن لم نقف على كثير من هذه الكتابات الآن، ووقوفنا على هذا الكتاب مثال على هذا الاستنتاج. ونشرُنا له يُعطي الفرصة للدراسين والمتخصصين من متابعة التطور والتنقُّل في «علم المناظر» عند العرب، حتى بعدما بدأت فيه أوربا عن طريق الترجمات اللاتينية لكتب العرب مثل كتاب ابن الهيثم.

٥- جذب انتباه المتخصِّصين في مجال الفيزياء بعامَّة، ومجال البصريات بخاصة، إلى تراث الأجداد، وأدنى ما فيه هو الحفاظ على الهوية من السقوط في هاويات الحضارات الحديثة، وأقصى ما فيه هو إحياء التراث العلمي العربي ووضع الذُّيول عليه بعد تنقيحه وتطويره بالإسهامات الجديدة، فإذا بنا على شفا نهضة جديدة ترمي بنا إلى حضارة مزدهرة، مثلما كان في أوقات الأمجاد. وبين الأدنى والأقصى مراتب ودرجات متفاوتة.

الفصل السابع

المؤلَّفات قبل الكتاب وبعده ومكانته بينهم

من أجل وضع كتاب «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» في سياقه التاريخي والعلمي لا بد من معرفة الكتب التي تقدمته وسبقته في هذا المجال، ومعرفة مدى استفادة المؤلِّف منها واطِّلاعه عليها ونقله عنها واهتمامه بها ... إلخ، ومعرفة الكتب التي لحقته وتأخرت عنه، ومعرفة موقفها منه ونقلها عنه ومعرفتها به ... إلخ، ثم معرفة مكانة كتاب «نُور حدقة الأبصار» بين كتب المناظر المتقدِّمة عليه والمتأخِّرة عنه، وماذا يمثِّل لها؟ وهذا ما سأتناوله في ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: المؤلَّفات قبل الكتاب، واستفادة المؤلِّف منها، واطِّلاعه عليها.

المبحث الثاني: المؤلَّفات بعد الكتاب، ونقولها عنه، ومعرفتها به.

المبحث الثالث: مكانة الكتاب بين السابقين واللَّاحقين.

المبحث الأول

المؤلَّفات قبل الكتاب، واستفادة المؤلف منها، واطِّلاعه عليها

المؤلَّفات في «علم المناظر» كثيرةٌ وتمتدُّ إلى فترات زمنية بعيدة، فتبدأ في العصر اليوناني ثم تنتقل إلى العصر العربي الإسلامي، ومنها ما انفرد بالبح ٧٨ وضوع من موضوعاته، وسأسرد ما وقفتُ عليه من هذه المؤلَّفات:

أمَّا في العصر اليوناني:

١- كتاب: **«المناظر»** لأرسطو (ت نحو ٣٢٢ ق.م)[١]، وهو أقدم ما نعرفه من مؤلَّفات في «علم المناظر».

٢- كتاب: **«اختلاف المناظر»**، أو **«المناظر»** لإقليدس (نحو ت ٢٧٠ ق.م)[٢]، وهو من أشهر وأهم الكتب في «علم المناظر».

٣- كتاب: **«المناظر»** لبطلميوس (ت نحو ١٤٨ م)[٣]، وهو ثاني أهم الكتب بعد مناظر إقليدس.

---

[١] انظر: طبقات الأمم ص(٢٥)، تاريخ الحكماء ص(٢٨)، عيون الأنباء ص(٩١)، بغية الطلب (١٣٤٣/٣) ط.دار الفكر، دمشق ١٣٠٩هـ/ ١٩٨٨م.

[٢] انظر: الفهرست (٢١٠/٣)، طبقات الأمم ص(٢٨)، كشف الظنون (١٤٦٣/٢)، تاريخ الحكماء ص(٦٣، ٦٥)، تاريخ مختصر الدول ص(٣٨) ط.دار الشرق، بيروت ١٩٩٢م.

[٣] انظر: طبقات الأمم ص(٢٩)، قصة الحضارة (١٠٨/١١) ط.دار الجيل، بيروت ١٤٠٨هـ/ ١٩٨٨م.

وفي العصر العربي الإسلامي:

٤ - كتاب: **«الأنوار المُشرِقة في عمل المرايا المُحرِقة»** لعطارد بن محمد البابلي (٢٠٦هـ)[١].

٥ - كتاب: **«اختلاف المناظر»**، أو **«المناظر»** للكندي (ت نحو ٢٦٠هـ)[٢]، وله ثلاثة كتب أخرى في المناظر، وهي: **«تقويم الخطأ والمشكلات التي لإقليدس في كتابه الموسوم بالمناظر»**[٣]، **«عِظَم الأشكال الغائصة في الماء»**[٤]، **«اختلاف مناظر المرآة»**[٥]. وله أربعة كتب في المرايا المحرقة، وهي: **«الشعاعات الشمسية»**[٦]، **«عمل المرايا المحرقة»**[٧]، **«مساطر المرآة»**[٨]، **«المرآة المقعرة التي قوسها ثلث دائرتها»**[٩]. وله كتابان في الألوان، وهما: **«الجرم الحامل بطباعه اللون من العناصر الأربعة والذي هو علة اللون في غيره»**[١٠]، **«علة اللون اللازوردي الذي يُرى في الجو في جهة السماء ويُظن أنه لون السماء»**[١١].

٦- كتاب: **«الضوء وحقيقته»** لحنين بن إسحاق (ت ٢٦٠ هـ)[١٢]، وله أيضًا كتاب **«الألوان»**[١٣].

---

(١) انظر: الفهرست (٣/٢٤٤)، هدية العارفين (١/٦٦٥)، وفيهما فقط: المرايا المحرقة. وهو مخطوطة في مكتبة لاله لي باستانبول ٢٧٥٩/١.

(٢) انظر: الفهرست (٣/١٨٨)، تاريخ الحكماء ص(٣٧١)، عيون الأنباء ص(٢٩٠)، الوافي بالوفيات (٢٨/٨٤).

(٣) مخطوطة بمكتبة مرعشي نجفي ٧٥٨٠، من ٦٩ظ إلى ١٠٢ظ. وحققه رشدي راشد في كتاب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص(٢٢٨-٣١٤).

(٤) انظر: الفهرست (٣/١٩٣)، تاريخ الحكماء ص(٣٧٦)، وفيهما: الأجرم الغائصة في الماء، عيون الأنباء ص(٢٩٣)، وفيه: الأجسام الغائصة في الماء. وهو مخطوطة بمكتبة إزميرلي إسماعيل باستانبول ١٦٤٧، وحققه رشدي راشد في كتاب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص(٣٧٤، ٣٧٥).

(٥) انظر: الفهرست (٣/١٨٨)، تاريخ الحكماء ص(٣٧١)، عيون الأنباء ص(٢٩٠)، الوافي بالوفيات (٢٨/٨٤).

(٦) انظر: الفهرست (٣/١٨٧)، عيون الأنباء ص(٢٩٠). مخطوطة في مكتبة خودابخش في باتنا بالهند ٢٠٤٨، وفيهم جميعًا بدون: الشمسية. وحققه رشدي راشد في كتاب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص(٣٤١- ٣٧٠).

(٧) انظر: الفهرست (٣/١٩٤)، تاريخ الحكماء ص(٣٧٦)، عيون الأنباء ص(٢٩٠)، الوافي بالوفيات (٢٨/٨٤). وهو عند ابن أبي أصيبعة: في المرايا التي تحرق.

(٨) انظر: الفهرست (٣/١٩٤)، تاريخ الحكماء ص(٣٧٦). عند النديم: سطار، وبدونها عند القفطي.

(٩) مخطوطة بمكتبة إزميرلي إسماعيل باستانبول ١٦٤٧، وحققه رشدي راشد في كتاب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص(٣٧٦- ٣٧٨).

(١٠) انظر: الفهرست (٣/١٨٩)، تاريخ الحكماء ص(٣٧٢)، عيون الأنباء ص(٢٩١)، الوافي بالوفيات (٢٨/٨٤). وفيهم: ماهية الجرم الحامل بطباعه للألوان من العناصر الأربعة. وحققه محمد عبد الهادي أبو ريدة بهذا الاسم في رسائل الكندي الفلسفية (٢/٦٤- ٦٨) ط.دار الفكر العربي ١٣٦٩هـ/ ١٩٥٠م.

(١١) انظر: الفهرست (٣/١٨٩)، تاريخ الحكماء ص(٣٧٢)، عيون الأنباء ص(٢٩١)، الوافي بالوفيات (٢٨/٨٤). وفيهم: ماهية الفلك واللون اللازم اللازوردي المحسوس من جهة السماء. وحقَّقه محمد عبد الهادي أبو ريدة بهذا الاسم في رسائل الكندي الفلسفية (٢/١٠٣-١٠٨).

(١٢) أشار الزركلي في الأعلام (٢/٢٨٧) إلى طبعه.

(١٣) انظر: الفهرست (٣/٢٩١)، تاريخ الحكماء ص(١٧٣)، هدية العارفين (١/٣٤٠).

٧- كتاب: **«المرايا المحرقة»** لقُسطا بن لوقا البعلبكي (ت نحو ٣٠٠هـ)[(١)]، وله أيضًا كتاب **«علل ما يعرض في المرايا من اختلاف المناظر»**[(٢)].

٨- كتاب: **«المناظر والمرايا المحرقة على مذهب إقليدس في علل البصر»** لابن عيسى (ت نحو ق ٣هـ)[(٣)].

٩- كتاب: **«كيفية الإبصار»** لأبي بكر الرازي (ت ٣١١هـ)[(٤)]

١٠- كتاب: **«الإبصار والمبصَر»** لأبي الحسن العامري (ت ٣٨١هـ)[(٥)].

١١- كتاب: **«الآلات المحرقة»، أو «الحرَّاقات»** لأبي سعد العلاء بن سهل (ت ق ٤هـ)[(٦)]، وله أيضًا كتاب: **«البرهان على أن الفلك ليس هو في غاية الصفاء»**[(٧)].

١٢- كتاب: **«المناظر»** لابن الهيثم (ت نحو ٤٣٠هـ)[(٨)]، وله أيضًا رسائل كثيرة تكاد لا تُحصى.

١٣- كتاب: **«تحرير المناظر لإقليدس»**، أو **«تحرير كتاب المناظر»** لنصير الدين الطوسي (ت ٦٧٢هـ)[(٩)]، وله أيضًا **«رسالة في انعكاس الشعاعات وانعطافها»**[(١٠)].

١٤- كتاب: **«الاستبصار فيما تدركه الأبصار»** لشهاب الدين القرافي (ت ٦٨٤هـ)[(١١)].

---

(١) انظر: الفهرست (٢٩٣/٣)، تاريخ الحكماء ص(٢٦٣)، عيون الأنباء ص(٣٣٠)، الوافي بالوفيات (١٨٣/٢٤)، هدية العارفين (١/ ٨٣٦).

(٢) مخطوط بمكتبة أستان قدس في مدينة مشهد بإيران، جزء من المجموعة ٥٥٩٣ فاضل خان. وحققه رشدي راشد في كتاب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص(٥١٦-٥٥٢).

(٣) مخطوط في مكتبة راغب ٩٢٦، ولاله لي ٢٧٥٩، الفاتيكان ٣٧٨ بحرف عبري. وحقق قسمًا منه رشدي راشد في علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص(٥٥٥-٥٨٠).

(٤) انظر: الفهرست (٣٠٨/٣)، عيون الأنباء ص(٤٢٢)، هدية العارفين (٤٥٨/١). وفي الفهرست: كيفيات.

(٥) مخطوط في دار الكتب المصرية، تيمور، حكمة ٩٨، وانظر: بروكلمان ١٥٢/٤. ونشر ضمن رسائل أبي الحسن العامري وشذراته الفلسفية ص(٤١١)، دراسة سحبان خليفات، الجامعة الأردنية، عمان ١٩٨٨م.

(٦) حققه رشدي راشد في كتاب علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري ص(١٨٧).

(٧) حققه رشدي راشد في كتاب علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري ص(٢٣٩).

(٨) انظر: تاريخ الحكماء ص(١٩٧)، عيون الأنباء ص(٥٥٩)، الوافي بالوفيات (٣٢١/١١)، هدية العارفين (٦٨/٢)، إيضاح المكنون (٣٣٧/٤)، قصة الحضارة (٢٧٤/١٣). وتقدم ذكر طبعه وتحقيقه.

(٩) انظر: كشف الظنون (٣٥٧/١)، معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم (٣١/٨٣٧٢). وطبع بحيدر أباد الدكن ضمن رسائل الطوسي ١٣٥٨هـ/ ١٩٣٩م. وحققه أحمد سعيد الدمرداش بمجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد التاسع، الجزء الثاني، ص(٢٥١- ٢٩٠)، ١٣٨٣هـ/ ١٩٦٣م.

(١٠) انظر: هدية العارفين (١٣١/٢) وفيه بدون: وانعطافها، معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم (١٦/٨٣٧٢).

(١١) انظر: نفائس الأصول (٢٨٣٩/٦) ط.مكتبة نزار مصطفى الباز، مكة ١٤١٦هـ/١٩٩٥م، والوافي بالوفيات (١٤٧/٦)، كشف الظنون (٧٧) وفيهما: يدرك، وهدية العارفين (٩٩/١)، الديباج المذهب (٢٣٨/١) ط.دار التراث للطبع والنشر، القاهرة ١٩٧٢م، وفيهما: مدركات. مخطوط في: أسعد أفندي باستانبول ١٢٧٠، جامعة القاهرة ٢٦٢٠١، الإسكوريال ٩/٧٠٧، دار الكتب ٨٣ تيمور، خزانة المكتبة الخديوية ٢٢، الزاوية الحمزاوية بتامْكَروت بالمغرب ٢٢٩ ضمن مجموع.

١٥- كتاب: **«تجريد إقليدس في المناظر»** لابن أبي جرَّادة (ت ٦٩٤هـ)[١].

١٦- كتاب في **«علم المناظر»** لابن سالم الحموي (ت ٦٩٧هـ)[٢].

١٧- كتاب: **«تنقيح المناظر لأولي الأبصار والبصائر»** لكمال الدين الفارسي (ت ٧١٨هـ)[٣]، وله أيضًا كتاب: **«البصائر في علم المناظر»**[٤].

١٨- كتاب في **«المناظر والمرايا»** لابن الأكفاني (ت ٧٤٩هـ)[٥].

استفادة المؤلِّف من كتب مَنْ قبله واطِّلاعه عليها

«علم المناظر» كغيره من العلوم يقوم على التراكم المعرفي، فغالبًا كل مَنْ ألَّف فيه قد اعتمد واستفاد واطَّلع ودرس كتب مَنْ قبله، وتقي الدين في كتابه هذا لا شك أنه استفاد من كتب المناظر التي كانت قبله سواء أكانت في العصر اليوناني أم العصر العربي الإسلامي، وقد صرَّح في كتابه ببعض الكتب التي اطَّلع عليها أو درسها أو نقل منها واستدرك عليها، وربما لم يصرِّح بالبعض الآخر.

ولذا سأتناول في هذا المبحث الكتبَ التي اطَّلع عليها تقي الدين في علم المناظر وصرَّح بها، والكتبَ التي ربما اطَّلع عليه ولم يصرِّح بها.

أولًا: الكتب التي اطَّلع عليها المؤلِّف في «علم المناظر» قبله وصرَّح بذلك:

١- كتاب «المناظر» لإقليدس، وهو يأتي في مقدمة كتب المناظر التي صرَّح المؤلِّف في بداية كتابه بأنه اطلع عليه وحصَّله، فقال: مضافًا إلى مناظر إقليدس[٦]. وهذا مما لا شك فيه ولا ريب، فإن المبتدئ في هذا العلم في هذه العصور أول ما يطالع ويدرس هو كتاب «المناظر» لإقليدس.

٢- كتاب «المناظر» لبطلميوس، فقد نقل المؤلِّف في أواخر كتابه تقريرًا له عن مقدار انعطاف شعاع البصر في الفضاء[٧].

ويأتي الشكُّ في اطِّلاع المؤلِّف على هذا الكتاب لمَّا نراه ينقل عنه مرة أخرى عن مقدار الزوايا

---

[١] مخطوط في دار الكتب ٦٣٨ رياضة، ١٢ ورقة.

[٢] انظر: الوافي بالوفيات (٣/٧٢)، (١٤/٧٣)، أعيان العصر (٤/٤٤٧) ط.دار الفكر ١٤١٨هـ/ ١٩٩٨م.

[٣] انظر: كشف الظنون (١/٥٠٠)، هدية العارفين (١/٥٨٧). وتقدم ذكر طبعه وتحقيقه.

[٤] مخطوط في آياصوفيا بتركيا ٢٤٥١، أسعد السليمانية بتركيا ٢٠٠٦، مدرسة سبهسالار بإيران ٥٥٤، آستان قدس رضوي بمشهد إيران ٥٤٣٤.

[٥] انظر: الكشكول للعاملي (١/٢٧٢) ط.دار الكتب العلمية ١٤١٨هـ. ص(١٤٨، ١٤٩) ط.الميمنية ١٣٠٥هـ.

[٦] نور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

[٧] نور حدقة الأبصار ص(٤٢٠).

العطفية ولكن عن طريق ابن الهيثم[١]، فربما كلا النقلَيْنِ كانا بواسطة ابن الهيثم، خصوصًا أن هذا النقل من مناظر بطلميوس جاء بعد نقله عنه بواسطة ابن الهيثم. وربما كان الغرض من النقل بالواسطة هو تقرير ابن الهيثم لهذا الكلام المنقول عن بطلميوس، والآخر لم يكن في احتياج لذلك فأخذه مباشرة. والاحتمال الأول أقرب وأرجح.

٣- كتاب «المناظر» لابن الهيثم، فقد ذكر المؤلِّفُ ابنَ الهيثم في أوَّل كتابه[٢]، وأشار إلى مسألة من مسائل الانعكاس التي أقام عليها ابنُ الهيثم البراهين الهندسية والرياضية[٣]، ونقل عنه كلامًا لبطلميوس في المقالة الخامسة في المناظر.

وفي هذه المواضع الثلاثة التي تكلَّم فيها عن ابن الهثيم لم يذكر فيها كتابه «المناظر»، وهو مما يُدخل الشكَّ في اطِّلاعه عليه، فإن الموضع الأول الذي ذكره فيها كان مقترنًا بالفارسي في قيادتها لكتاب «تنقيح المناظر»، وبالفعل فإن تنقيح المناظر للاثنين معًا، والمسألة التي في الموضع الثاني قد ذكرها الفارسي في التنقيح نقلًا عن ابن الهيثم، والموضع الثالث كان الغرض منه هو ذكر كلام بطلميوس لا كلام ابن الهيثم، ثم الظاهر أن هذا النقل ليس في المناظر لابن الهيثم.

فالأرجح أن تقي الدين اطَّلع على كتاب «المناظر» لابن الهيثم من خلال نقل الفارسي في كتابه «تنقيح المناظر».

٤- كتاب «تنقيح المناظر» للفارسي، فقد ذكره المؤلِّفُ في أوَّل كتابه، وأنه كان له بمثابة طَوْق النجاة، والذي حل له المشكلات، وفتح له الحصون المغلقة، وقام المؤلِّفُ ببناء كتابه عليه[٤].

ثم نقل عن الفارسي نقلًا من التنقيح فيما يتعلَّق بمشاهدةٍ عمليةٍ للفارسي تتعلَّقُ بكيفية الرؤية، وقد أطلق عليه في هذا الموضع اسم: الحسن، فلا يختلط بابن الهيثم[٥].

ثانيًا: الكتب التي ربما اطَّلع عليها المؤلِّف في «علم المناظر» قبله ولم يصرِّح بذلك:

١- كتب الكندي، فإن الكندي من المتقدِّمين الذين لهم عدة تآليف في المناظر من أهمها كتاب «اختلاف المناظر»، وكتاب «تقويم الخطأ والمشكلات التي لإقليدس في كتابه الموسوم بالمناظر»، ففي هذين الكتابين أطال الكندي النَّفَسَ في مناقشة مسائل المناظر المتعددة، وكان صدورها له أثر بالغ في تقدم «علم المناظر». وكلا هذين الكتابين يدوران على مناظر إقليدس، فالأول أراد به

---

(١) نور حدقة الأبصار ص(٣٧٢).

(٢) نور حدقة الأبصار ص(٢١٣).

(٣) نور حدقة الأبصار ص(٣٤٣).

(٤) نور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

(٥) نور حدقة الأبصار ص(٢٤٣).

الكندي أن يبرهن على مسلَّمات إقليدس، والثاني أراد به نقده، ولا شك أن الدارس للمناظر بعد بدئه بإقليدس يكون في احتياج إلى معرفة البراهين والنقد الموجه إلى هذا الكتاب.

ومن جهة أخرى فإن الكندي في كتابه الأول يدخل إصلاحًا على مناظر إقليدس يفرِّق فيه بين الشعاع البصري والهندسي ويقيم الأدلة والبراهين على ذلك، ونجد تقي الدين قد ذكر هذه الخاصة في أكثر من موضع من كتابه[١].

٢- كتب لابن الهيثم في المناظر؛ فإن ابن الهيثم له مقالة كان قد ألَّفها قبل تأليفه للمناظر تتعلق بموضوع الإبصار والرؤية، وله مقالات أخرى لمواضيع متعددة من «علم المناظر» وفروعه، وكانت هذه المقالات مشتهرة منتشرة.

فربما يكون تقي الدين قد اطَّلع على بعض هذه الكتب، خصوصًا أن تقي الدين كان ذا رحلة وتنقل بين الأقطار لتحصيل العلوم، وقد مَكَثَ في مصر فترة طويلة، وقد بقي ابن الهيثم أيضًا في مصر فترة طويلة حتى مات بها، فانتشار كتبه في هذا القطر غير مستبعد، وكذا اطِّلاع تقي الدين عليها واستفادته منها.

٣- كتاب «تحرير المناظر» للطوسي، وهو من جملة التحريرات التي أجراها الطوسي على عدد من الكتب العلمية التي صبغها بصبغة تعليمية[٢]، ومنها: «تحرير أصول إقليدس»، و«تحرير المجسطي»، و«تحرير كتب المتوسطات»، ومنها: أكر ثاوَزُوسِيوُس ومناظر إقليدس. وقد كان تقي الدين ذا معرفة واسعة بالهندسة والرياضيات فضلًا عن مبادئها كأصول إقليدس وشروحاته وتحريراته، وكان مطلعًا على تحرير الطوسي للمجسطي وكان معجبًا به، وكان محرِّرًا لأكر ثاوَزُوسِيوُس أيضًا.

ومن ناحية أخرى، فإن الطوسي كان قد قام بأعمال الرصد بمرصد مراغة الذي بناه هولاكو، وكتبَ الطوسي زيجه الإيلخاني بالفارسية، وقد اقتفى تقي الدين أثرَه في رصده مستدركًا عليه ومحرِّرًا له وزائدًا عليه.

فربما يكون أيضًا من جملة ما اطَّلع عليه تقي الدين من كتب الطوسي كتابه «تحرير المناظر لإقليدس».

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٢٢٣، ٢٣٠، ٢٨٨، ٣١٤، ٣٨٨).

[٢] كشف الظنون (١/٣٥٧).

المبحث الثاني

المؤلَّفات بعد الكتاب، ونقولها عنه، ومعرفتها به

ليس من المعروف المشتهر كتاب في «علم المناظر» بعد القرن العاشر الهجري؛ أي بعد كتاب «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار»، إلا أنِّي قد وجدت كتابًا لمؤلِّف في القرن الثالث عشر الهجري هو محمد بن كريم بن إبراهيم الشيخاني الكرماني الشيعي (ت ١٢٨٨هـ)[١]، بعنوان: **«ضياء البصائر في علم المرايا والمناظر»**[٢]. ومن غير المعروف لي مصادر هذ المؤلِّف في كتابه، ومدى اعتماده على كتاب «نُور حدقة الأبصار» لتقي الدين، أو اطِّلاعه عليه ونقله عنه، أو حتى معرفته به.

إلَّا أنَّ علم المناظر بعد ذلك قد تطوَّر في الغرب تحت اسم جديد وهو «علم البصريات»، وتفرَّع إلى فرعين: البصريات الهندسية، والبصريات الفيزيائية، وقد كثر التصنيف في علم البصريات على أيدي كثيرين من الغرب أمثال: سنيل وديكارت ونيوتن وهيجنز وفرنيل وفارادي وغيرهم.

المبحث الثالث

مكانة الكتاب بين السابقين واللاحقين

يُعَدُّ كتاب «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» محصِّلة كتب السابقين عليه؛ أي إلى القرن العاشر الهجري، فهو طَوْرٌ من أطوار كتاب «المناظر» لابن الهيثم الذي يُعَدُّ ذروة علم المناظر العربي والذي امتدَّ إلى عصور متتالية في جميع دول العالم العربية والغربية، والذي عُدَّ صاحبه مؤسِّس علم البصريات الحديثة. وعلى هذا، فمكانة الكتاب بالنسبة للكتب السابقة عليه واضحة في حَصْدِه لها، وجمعه لمحصِّلها.

وأما مكانته في الكتب اللَّاحقة له، فلم يظهر لي إلى الآن نُقُول للمتأخرين عمومًا عنه، ويبدو عدم معرفتهم به تمامًا. والظاهر أن الكتاب لم يُعرف وينتشر بعد زمن مؤلِّفه، وربما يرجع ذلك إلى خفوت «علم المناظر» كغيره من العلوم التجريبية في العالم الإسلامي، بل وانتهاؤه تمامًا في كثير من مجالاته. وعلى هذا، فتعتبر مكانة الكتاب بالنسبة للكتب اللاحقة له بلا قيمة.

---

[١] هدية العارفين (٢/ ٣٧٩).

[٢] مخطوط في مركز جمعة الماجد رقم ٢٥٢٠٧٥، ٧٢ ورقة، بتأريخ ١٣٠٣هـ، والناسخ: محمد بن الحسين بن الحج مراد خان. ونسخة أخرى رقم ٢٥٢٠٧٦، ١٤٤ ص، بتأريخ ٤ صفر ١٢٩٣هـ، والناسخ: ابن غلام حسين رفسنجاني.

الفصل الثامن

طريقة المؤلِّف في الكتاب

لا شك أن العالِم الكبير تقي الدين بن معروف له طريقته في تأليف الكتب، وهذا لا يعني أن تكون طريقته في كل تآليفه واحدة، خاصَّة أنه كثيرُ التصنيف والتأليف في فنون مختلفة من العلوم، مع طول الفترة الزمنية لتآليفه، ولكن بأدنى الأحوال قد توجد سِمات مشتركة في تآليفه.

وفي هذا الفصل سوف أذكر طريقة المؤلِّف في تأليفه لكتاب «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار»، وذلك في أربعة مباحث:

المبحث الأول: طريقة المؤلِّف في ترتيب الكتاب وتقسيمه.

المبحث الثاني: طريقة المؤلِّف في تأليف الكتاب.

المبحث الثالث: طريقة المؤلِّف اللُّغَوية في الكتاب.

المبحث الرابع: طريقة المؤلِّف النَّحْوية في الكتاب.

المبحث الأول

طريقة المؤلِّف في ترتيب الكتاب وتقسيمه

اتَّبَعَ تقيُّ الدين بن معروف في ترتيبه للكتاب طريقةَ الكتابِ الأصل الذي بنى عليه كتابه وهو كتاب «تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر» لكمال الدين الفارسي، والفارسي اتَّبَعَ في ترتيبه أيضًا الكتاب الأصل الذي بنى عليه كتابه وهو كتاب «المناظر» للحسن ابن الهيثم.

ولكن ابن معروف خالفهما في التقسيم، فبينما يقسِّمُ ابن الهيثم والفارسي كتابيهما إلى سبع مقالات، ويضيف إليها الفارسي خاتمة وذيلًا ولواحق، نجد ابن معروف يقسِّمه إلى ثلاثة مراصد فقط، يسبقها صدر بمثابة تمهيد ومدخل للكتاب، ومراده بالمرصد؛ أي: الباب أو المقالة، وهو في الأساس موضع رصد الكواكب ونحوها.

وقد أبان ابن معروف في أول الكتاب عن طريقته في **تقسيم الكتاب إجمالًا**، فقال: وطَوَيْتُ هذا الكتابَ بعنايةِ الملِكِ الواحِدِ، على صَدْرٍ وثلاثةِ مَرَاصِد: المَرْصَدُ الأوَّلِ: في تحقيقِ رُؤْيَةِ ما يُقابِلُ البَصَرَ على سَمْتٍ مستقيمٍ. الثَّاني: في رُؤْيَةِ الانْعِكَاسِ. الثَّالِثُ: في رُؤْيَةِ الانْعِطَافِ[1]. ثم يقسِّم كلَّ مرصد من هذه المراصد الثلاثة إلى فصول، ويقسِّم الفصل إلى مقاصد، وتحت المقاصد تندرج مسائل أو خواص ونحوها.

---

[1] نور حدقة الأبصار ص(٢١٥).

أمّا على التفصيل، فقد قسّم الكتاب على النحو الآتي:

استفتاحية الكتاب، والباعث على تأليفه، وعنوانه، وإهداؤه، وطريقة تقسيمه إجمالًا.

الصَّدْر: ذكر فيه إشكالية الكتاب وطريقته في حلّها.

أمّا المَرْصَد الأول: ففي تحقيق رؤية ما يُقابِلُ البصرَ على سَمْتٍ مستقيم، وهي رؤية الاستقامة.

وذكر فيه ستة فصول:

الفصل الأول: في خواص الرؤية، وذكر فيه: ثلاث عشرة خاصة، وتجربتَيْنِ، وتنبيه، وقاعدة.

الفصل الثاني: في خواص الأضواء وكيفية إشراقها، وذكر فيه: ثماني عشرة خاصة، وإحدى عشرة تجربة، وبرهانًا رياضيًّا، وشكلًا هندسيًّا، وتنبيهين، وتكميلًا، وخيالًا.

الفصل الثالث: في الخواص النسبية التي تعرض بين البصر والضوء، وذكر فيه: ستة مقاصد.

الفصل الرابع: فيما يُحتاجُ إليه من تشريح آلة الإبصار في الإنسان، وهي العَيْن، وذكر فيه: سبعة أجزاء للعين، وشكلًا لها.

الفصل الخامس: في كيفية الإبصار، وذكر فيه: أربعة مقاصد، وخاتمة للفصل في أربعة مسائل وتجربة.

الفصل السادس: في أغلاط البصر، وذكر فيه: عشر علل للإبصار، ورتّب خروجها على مقالات المعاني المدركة بالحس الاثنتين والعشرين، وتجربتين، وبرهانًا رياضيًّا، وشكلًا هندسيًّا.

وأما المَرْصَد الثاني: ففي رؤية الانعكاس. وذكر فيه: صدرًا، وستة فصول:

الصدر: في أنواع المرائي السبعة.

الفصل الأول: في خواص الأضواء المنعكسة، وذكر فيه: تسع خواص، وسبع تجارب.

الفصل الثاني: في كيفية الانعكاس، وذكر فيه: صدرًا، وأربع خواص، وبابًا في كيفية الاعتبار بالمرائي، وأربع تجارب عن آلة الاعتبار بالانعكاس، وشكلًا لآلة الاعتبار، وتنبيهًا، وتهذيبًا، وتحقيقًا، وتنقيحًا، وتكملة، ومطلبًا، وسؤالًا وجوابَه.

الفصل الثالث: في لِميَّة الانعكاس، وذكر فيه تجربة.

الفصل الرابع: في مائية إدراك المبصرات بالانعكاس، وذكر فيه: اختلافهم على قولَيْن، وتجربتين، وخاتمة.

الفصل الخامس: في إحصاء خواص الانعكاس، وذكر فيه: ثماني خواص، وتجربة.

الفصل السادس: في الخيالات ومواقعها، وذكر فيه خمسة مقاصد:

المقصد الأول: في خيالات المرآة المسطحة، وذكر فيه: صدرًا، وسبع مسائل، وتجربة، وخمسة

براهين رياضية، وثلاثة أشكال هندسية.

المقصد الثاني: في خيالات المرآة الكرية المحدبة، وذكر فيه: مقدمة، وست مسائل، وثلاثة براهين رياضية، وخمسة أشكال هندسية.

المقصد الثالث: في خيالات المحدبتين الأسطوانية والمخروطية، وذكر فيه: برهانًا رياضيًّا، وشكلًا هندسيًّا.

المقصد الرابع: في خيالات المرآة الكرية المقعرة، وذكر فيه: عشرة مباحث، وتجربة، وبرهانين رياضيين، وسبعة أشكال هندسية.

المقصد الخامس: في خيالات المرآة الأسطوانية والمخروطية المقعرتَيْن، وذكر فيه: برهانًا رياضيًّا، وشكلًا هندسيًّا.

وخاتمة المَرْصَد: في أغلاط البصر بالانعكاس، وذكر فيه خمسة فصول:

الفصل الأول: في أغلاط المرآة المسطحة، وذكر فيه: إحدى عشرة علَّة للإبصار، وخروجها على مقالات المعاني، وستة براهين رياضية، وثمانية أشكال هندسية، وتنبيهين.

الفصل الثاني: في أغلاط المرآة الكرية المحدبة، وذكر فيه: برهانين رياضيين، وشكلين هندسيين، وتنبيهًا.

الفصل الثالث: في أغلاط المحدبتَيْنِ الأسطوانية والمخروطية.

الفصل الرابع: في أغلاط المرآة الكرية المقعرة، وذكر فيه: تجربة، وثلاثة براهين رياضية، وثلاثة أشكال هندسية، وثلاثة تنبيهات.

الفصل الخامس: في أغلاط المرآتين الأسطوانية والمخروطية المقعرتَيْنِ.

وأما المَرْصَد الثالث: ففي رؤية الانعطاف. وذكر فيه خمسة فصول:

الفصل الأول: في خواص هذه الأضواء، وذكر فيه: خمسة مقاصد، وثلاث تجارب.

الفصل الثاني: في كيفية الانعطاف، وذكر فيه: سبعة مقاصد، وأربع تجارب لآلة الاعتبار بالانعطاف، وشكلًا لآلة الاعتبار، وأربعة أشكال هندسية، وتحقيقًا وتعليلًا.

الفصل الثالث: في أن الإبصار من وراء المخالف يكون بالانعطاف وبالاستقامة، وذكر فيه: أربعة مدارك، وثلاث تجارب، وتتمة.

الفصل الرابع: في بيان نسب زوايا الانعطاف، وذكر فيه: تجربتين، وبرهانًا رياضيًّا، وشكلًا هندسيًّا.

الفصل الخامس: في الكلام على الخيال وبيان مواقعه، وذكر فيه: ست مسائل، وتجربة، وأربعة

براهين رياضية، وأربعة أشكال هندسية.

وخاتمة المَرْصَد: في أغلاط البصر بالانعطاف، وذكر فيه: إحدى عشرة علّة للإبصار، وتجربتين، وثلاثة عشر برهانًا رياضيًّا، وثمانية عشر شكلًا هندسيًّا.

وفصل: في معرفة علل الأغاليط الواقعة في الأبعاد والمقادير التي في الأجرام السماوية بزوايا الانعطاف. وذكر فيه: صدرًا، ومبادئ، وأربعة براهين رياضية، وأربعة أشكال هندسية.

وخاتمة الفصل بل فصٌّ خاتمه: في اختلاف منظر القمر، وانعطاف البصر عند مقعر الأثير، وذكر فيه: برهانين رياضيين، وشكلين هندسيين، وبقية أغلاط البصر بالانعطاف.

المبحث الثاني
طريقة المؤلِّف في تأليف الكتاب

اتَّبَعَ تقيُّ الدين في تأليف كتابه طريقةً صَرَّحَ بجانب منها في أول الكتاب، وجانب آخر عُلِم من دراسة الكتاب دراسة مستفيضة وواعية، وسوف أذكر طريقته مبتدِئًا بما صرَّح به ومتبِعًا بما عُلم وتوصل إليه من الدراسة، ومصحوبًا ببعض الأمثلة التي تجلّي هذه الطرق:

١- الاختصار:

وهو من الأمور الأساسية المحورية التي قام عليها الكتاب، بل هو من الدوافع التي دفعت تقيَّ الدين لتأليف الكتاب، بعد أن وجد كتاب «تنقيح المناظر» قد استطرد إلى كمالات لا يخلُّ بمقصود الكتاب تركها، بل ويحصل لمطالعه وقارئه ودارسه الملل وصعوبة مواصلة الدراسة والربط بين مواضيعه ومفاهيمه، فحرص على أن يكون مختصر العبارة.

واختصار المؤلف لهذه الكمالات ظهر في بعض الموضوعات ذات الصلة بـ«علم المناظر»، فقام تقيُّ الدين بحذف الاستطراد في هذه الموضوعات، والإبقاء على ما له صلة وثيقة بموضوع الكتاب، ويظهر هذا في اختصار:

١- موضوعات الفلك، التي استطرد الفارسيُّ وابنُ الهيثم فيها، وذلك كالقضية التي ذكرت في أوائل الكتاب والمتعلِّقة بكيفية إشراق الأضواء في المقصد الخامس من الفصل الثالث[1]، وزاد عليها بعد ذلك الفارسي مسألة طويلة[2].

٢- موضوعات التشريح، كالتي في أوائل الكتاب والمتعلِّقة بموضوع تشريح العين وتركيبها

---

[1] تنقيح المناظر (١/٧٢).

[2] تنقيح المناظر (١/٧٨-٨٩).

وكيفية عملها، فقد أطال فيها الفارسي جدًّا[١].

٣- البراهين الهندسية المطولة التي يغلب عليها التعقيد الشديد، لدرجة عدم إمكانية تصورها أحيانًا، كما في موضوعات خيالات المرائي.

٤- الأمور نادرة الوقوع قليلة الجدوى، كما في أوضاع المرئي المعترض للمرآة الكرية المحدَّبة التي بينه وبين البصر، فإنه قد يقعُ في بعضِ أوضاعِه أن يُرَى بالانعكاس مساويًا لرؤيته بالاستقامة، أو أعظمَ، وهو نادِرٌ جدًّا، وبيانه يحتاج إلى طرق وبراهين وأشكال مبينة على قواعد هندسية ومسائل حسابية صعبة التحصيل: ولمَّا كانت قليلةَ الجَدْوَى، نادرةَ الوقوع، أضربنا عنها صَفْحًا[٢].

وكما في بعض حالات أغلاط البصر بالانعطاف: ولم نتعرَّضْ إلى تحديدِ ذلك تَبَعًا لِمَنْ تقدَّمْنَا من أصحابِ المطوَّلاتِ، ولأنَّه يحتاجُ إلى مقدِّماتٍ كثيرةٍ؛ من: ....، وليس فيه طائِلٌ، سِوَى التَّطْوِيلِ[٣].

٢- الوضوح:

وهو من الأمور الأساسية التي تحرَّى تقيُّ الدين توفُّرها في تصنيفه للكتاب أن يكون واضح الإشارة، كي يظهر ما في الكتاب من مباحث واكتشافات ومسائل علمية وعملية، ربما تكون غير واضحة في الكتاب الأصل بسبب صعوبة عباراته على المتأخرين، ولذلك نرى المؤلِّفَ قد أطال في أمور وإثباتات وبراهين قد أشار إليها فقط الفارسي وابن الهيثم من قبله، كما أنه أوضح الكثير من الأمور المشاهدة والمعاينة وأبرز تعليلاتها وأبان تفسيراتها، بصورة دقيقة ومحكمة، كما في مسائل أغلاط البصر.

ونراه من ناحية أخرى، يُعرِضُ عن تصوير المسائل البعيدة الوضوح، كما في رؤية المرئي المعترض على سطح المرآة المسطحة وموازيًا لها، ولكلِّ نقطةٍ منه سطحُ خيالٍ على حِدَةٍ، فإن في تَصَوُّرِ تصويرِه عُسْرٌ أقوى من تصوُّرِه عَرِيًّا عن الصُّورةِ، ولذلك تركنا التَّصويرَ[٤].

وسوف يرى القارئ والدارس هذا الوضوح في الكتاب، ولن يجد في مطالعته ودرسه وقراءته عناء في فهمه وتصور مسائله، إلا في القليل النادر الذي نجد تقيَّ الدين قد بذل فيه جهده لتوضيحه وتيسيره.

٣- إحصاء القضايا الكلية لـ«علم المناظر»:

حرص تقيُّ الدين في كتابه أن يُحصي قضايا «علم المناظر» الكلية المهمة، بعد أن فات الكتابَ

---

[١] تنقيح المناظر (١/١٢٦-١٩٢).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٣٤٣).

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٣٩٨).

[٤] نور حدقة الأبصار ص(٣٣٥).

الأصلَ بعضُ مهمات هذا العلم باستطراده إلى قضايا أخرى، فلذلك نرى تقيَّ الدين يتعرض للقضايا والمسائل التي قصدها أهل المناظر بالبحث محترزًا من الزيغ عنها إلى أمور لا تحقق هذه المقاصد وإن كانت مهمة في ذاتها، فيركِّز اهتمامه على قضايا الإبصار وكيفيته، والأضواء وكيفية إشراقها، والمرايا وانعكاس الضوء عليها، والمشفَّات وعملها في الانعطاف، وأغلاط البصر الحاصلة في كل هذا... إلخ.

وسنرى في فصل موضوعات الكتاب من هذه الدراسة إحصاءَ تقيِّ الدين لمعظم موضوعات «علم المناظر» الرئيسة الأساسية إلى زمانه.

٤- الحفاظ على الفوائد المهمة:

وهذه من الطرق التي أعلى بها تقي الدين كتابه، أن يقيد الفوائد والفرائد المهمة ويحرص على ذكرها سواء أكانت صغيرة أم كبيرة، دفعًا لما رآه خللًا في كتاب «تنقيح المناظر».

ومن أجلِّ هذه الفوائد التي قيَّدَها تقيُّ الدين وأظهرها ما ذكره في خواص الأضواء أن الضوء عَرَضٌ يحتاج إلى جوهر يقوم به، ...إلخ[1]. وهذه الفائدة المهمة الكبيرة خلا منها كتاب «تنقيح المناظر» بالرغم من أن بعض المتقدمين قد ذكرها، فحرص تقي الدين على إثباتها وعدم مغادرتها.

ومن هذه الفوائد أيضًا: أن جُمْلَة الضوء نتيجة إشراقه كريًّا تكون ممتدةً على الاستقامة، فتتقاطع بعضُ أشعته، وتتوازى بعضُها، وتتباعد بعضُها[2].

ومنها، أن اختلاف جهتي ورود الأشِعَّة إلى الثَّقْب وصدورها عنه، يؤدي لزامًا إلى الانخراط، وتعيُّن المقادير في الأرصاد بتحقُّقِ الأبعاد[3].

ومنها: أن الأضوَاء الصَّادرة عن صَقِيلٍ؛ كالمِرْآة، تنقُلُ صورةَ لَوْنِ الصَّقِيلِ[4].

وغير ذلك من الفوائد التي سنراها في ثنايا الكتاب، والتي سنذكرها في الآتي من الدراسة.

٥- الترتيب:

حرص تقيُّ الدين على ترتيب كتابه في الجملة كترتيب كتاب «تنقيح المناظر»، على ما تقدَّم بيانه، ومع ذلك فقد حرص أيضًا على الترتيب الداخلي بأن يذكر مسائل الفصول مرقَّمة ومرتبة بحسب الترتيب العلمي والاستنتاجي، بحيث تسلم كلُّ فقرة القولَ إلى التي بعدها.

وحرص على الترتيب داخل كلِّ فقرة، بأن يذكر الحقيقة العلمية وربما تكون مع بعض الشرح،

---

[1] نور حدقة الأبصار ص(٢٢٣).

[2] نور حدقة الأبصار ص(٢٢٦).

[3] نور حدقة الأبصار ص(٢٢٩).

[4] نور حدقة الأبصار ص(٢٣٣).

ثم يذكر اعتبار ذلك؛ أي: التجربة العملية لإثبات هذه الحقيقة، ثم يذكر بيان ذلك؛ أي: البرهان الرياضي والهندسي.

كما أنه إذا تعدَّدت الاعتبارات فإنه يتبعها بحاصل لهذه الاعتبارات، وحاصل للخواص، وحاصل الأشكال.

وربما أتبع ذلك كلمة: بيان، أو تنبيه، أو تتمة، أو تحقيق، أو تنقيح، أو تكملة، أو تهذيب، أو سؤال وجوابه، بحسب ما يقتضيه الحال.

ومن تمام ترتيبه في الكتاب أنه يختم الفصل بحاصل له، ويختم المرصد بخاتمة.

٦- التجميع:

والمراد به تجميع شتات الموضوع الواحد في موضع واحد؛ فإنَّ كثيرًا ما يذكر ابن الهيثم ويتبعه الفارسي الموضوعَ الواحدَ مفرَّقًا ومتناثرًا في مواضع متعددة؛ وذلك بحسب ما يقتضيه البحث من ذكر أجزاء الموضوعات كمقدِّمات أو نتائج. ولكن تقي الدين في كتابه جمع متناثر الموضوع في موضع واحد بكل أجزائه ومسائله.

ومثال ذلك: موضوع علل المعاني التي لا يتم الإبصار إلا باجتماعها، فقد ذُكر في المناظر والتنقيح في عدة مواضع[١]، فجمعها تقي الدين في أول الفصل السادس من المرصد الأول تحت عنوان: أغلاط البصر.

وكذلك، تقسيم أنواع أغلاط البصر العشرة على مقالات المعاني المدركة الاثنتين والعشرين، فقد جمعها تقي الدين في فصل واحد، وهي في المناظر والتنقيح في ثلاثة فصول[٢].

ومن تجميعه أيضًا، أنه جمع بعض ما ذكره الفارسي في إضافاته على المناظر وهي الخاتمة والذيل واللواحق في موضع واحد داخل الكتاب، بل ربما كان في أوائل الكتاب؛ مثل: كلام ابن الهيثم في رسالة الإظلال والفارسي في تحريره لها فجمعه تقي الدين ووضعه في الفصل الثاني من المرصد الأول[٣].

٧- الدَّمْج:

كثيرًا ما يدمج تقيُّ الدين في كتابه بين أشياء متعدِّدة؛ كأن تكون تجارب أو مشاهدات أو براهين أو مسائل ... إلخ، فيدمجها بحسب ما يقتضيه الحال، وهذا كثير في كتابه.

ومن ذلك: دمجه بين المعاني المدركة الموزعة على أغلاط البصر، ودمجه بين المشاهدات المتعددة

---

[١] تنقيح المناظر (١/٢٣٨-٢٤٢)، (١/٣٤٨-٣٥٨)، (١/٣٦٦-٣٩٣)، (١/٣٩٤-٤٠٠).

[٢] تنقيح المناظر (١/٤٠٦-٤١٣)، (١/٤١٤-٤٢١)، (١/٤٢٢-٤٨٥).

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٢٢٦- ٢٢٨).

لكل واحد من المقالات[١].

ودمجه بين عدة أشكال هندسية؛ كدمجه أشكال مواقعِ نقاطِ الخيال ونِسَبِها العشرة في ستة[٢].

ودمجه بين عدة اعتبارات في تجربة واحدة؛ مثل: دمجه في آلة اعتبار الانعطاف لسهم مخروط الشعاع العمود على المخالف الأغلظ والبلور والمخالف الألطف، مع سهم مخروط الشعاع المائل أيضًا[٣]. إلى غير ذلك من المسائل.

٨- النَّقْد:

يظهر ذلك فيما خالف فيه تقيُّ الدين صاحب التنقيح أو صاحب المناظر، فيتَّضح من خلال ذلك أن تقيَّ الدين لم يكن يسلِّم لكل ما يرد إليه من مسائل أو براهين أو معارف، بل كان يُجري عليها منهجه الذي رسمه في أول الكتاب ليصل إلى صحَّة هذه الأمور أو خطئها، ففي الأولى يكتفي بإقرارها وإثباتها في الكتاب، وفي الثانية كان يتناوله بالتصحيح والنقد.

ولكن اللَّافت للانتباه هنا هو الطريقة التي استخدمها في النقد، فنجد أن تقيَّ الدين رحمه الله لم يستخدم طريقة التشنيع على صاحب القول المخالف، بل ولم يتَّبع في الأكثر طريقة قال فلان: كذا، وقلت: كذا، وإنما كان رحمه الله يورد المسألة مقرِّرًا لما يراه صوابًا دون التشنيع أو الاحتقار للقول المخالف، وفي الغالب دون التعرُّض لهذا القول من الأساس، وأحيانًا يذكر المسألة على صورة سؤال له إجابتان هما أقوال من تقدَّمه، ثم يجيب هو عن هذا السؤال.

وأقسى ما رأيت من العبارات في هذا المضمار قوله في إحدى المسائل بعد أن عرضها: ولا يخفى ما فيه[٤]. هكذا بكلِّ أدب ولطف عبارة.

وكان تقيُّ الدين في ذكره لابن الهيثم أو الفارسي يشفعه بالترحم عليهما، فضلًا عما ذكره في مطلع كتابه من الثناء عليهما والدعاء لهما كالمطر الوابل والنسمة البهية.

وعلى كل الأحوال، سنجد أمثلة لهذه الخطوط العريضة لطريقة تقي الدين في النقد مبثوثة في ثنايا الكتاب.

ولم يكتفِ تقيُّ الدين بنقد ما جاء في الكتاب الأصل لابن الهيثم والفارسي، بل وقد تعرَّض بالنقد أيضًا لبطلميوس في كتابه المجسطي وفي كتابه المناظر، وصحَّح ما توصَّل إليه بطلميوس من نتائج في اختلاف منظر القمر وغيره، بطريقة بديعة وأسلوب مهذَّب كقوله بعد أن عرض كلام

---

(١) نور حدقة الأبصار ص(٢٤٧).

(٢) نور حدقة الأبصار ص(٣٢١).

(٣) نور حدقة الأبصار ص(٣٦٢-٣٦٨).

(٤) نور حدقة الأبصار ص(٢٥٩).

بطلميوس: أَحْبَبْنا أن نتكلَّمَ على هذه الجملةِ على ... إلخ[١]، وقوله: ونحن نقرِّرُ في الاختلافِ بين ... إلخ[٢].

٩- التَّفريع:

من الطُّرُق التي سلكها تقي الدين في الكتاب هو تفريع المسائل الجديدة المبتكرة على مسائل وقضايا المناظر المذكورة والمقرَّرة في الكتاب، أو استثمارها واستخدامها في مسائل أخرى.

ويظهر ذلك بوضوح فيما فعله تقيُّ الدين في خاتمة المرصد الثالث والأخير وهو عن أغلاط البصر بالانعطاف، فقد فَرَّع عليه تقي الدين فصلًا في معرفة علل الأغاليط الواقعة في الأبعاد والمقادير التي في الأجرام السماوية بزوايا الانعطاف، استهله بمبادئ من علم الطبيعة وعلم الهيئة، ومثنيًا بقواعد الانعطاف وأغلاط البصر، ومستخدمًا للبراهين الرياضية والأشكال الهندسية، ليتوصَّل إلى نتائج مهمة في علم الفلك، منها أن صُوَر الكواكبِ والأبعاد التي بينها ومقاديرها تُرَى أصغرَ ممَّا هي عليه في زَوَايا رؤيةِ الاستقامةِ لو كان المُشِفُّ واحدًا، فلا تُرَى بأعيانِها، ولا من مَوَاضِعِها، ولا تُرَى مقاديرُها على ما هي عليه[٣].

ثم يفرِّعُ تقيُّ الدين فرعًا على هذا التفريع، فيعقد خاتِمةً للفصل، ولأهميته وعلو شأنه قال: بل فصُّ خاتَمه، ففي الحقيقة يعتبر هذا هو ذروة ما توصَّل إليه تقيُّ الدين رحمه الله في الكتاب، واستخدم في هذه الخاتمة ما ذكرناه من قواعد الهيئة والانعطاف والبراهين الرياضية والهندسية مع ما قرره في الفصل المتقدِّم، ليتوصل إلى حساب مقدار اختلاف منظر القمر واختلاف الأفقين[٤].

ثم بعد هذين التفريعين يعود تقي الدين بعد ذلك لبيان بقية أغلاط البصر بالانعطاف[٥].

١٠- الاعتماد على التجارب والمشاهدة والمعاينة والإحساس والبراهين الرياضية:

ما من مسألة يعرض لها تقيُّ الدين في كتاب «نُور حدقة الأبصار» إلَّا ويعضدها بتجربة تثبتها وتبين حقيقتها، أو بمشاهدة في الواقع، أو بمعاينة حقيقية، أو بإحساس الحواس البشرية، أو ببراهين رياضية وأشكال هندسية، أو تكون المسألة بدهية الاعتبار.

وهذا نجده من أول الكتاب إلى آخره، ويظهر ذلك جليًّا من مطالعة الكتاب، ومن فصول الدراسة الآتية التي تتحدث عن مصادر الكتاب والجديد فيه.

---

(١) نور حدقة الأبصار ص(٤١٨).

(٢) نور حدقة الأبصار ص(٤٢٠).

(٣) نور حدقة الأبصار ص(٤١٦).

(٤) نور حدقة الأبصار ص(٤١٨-٤٢٢).

(٥) نور حدقة الأبصار ص(٤٢٣).

١١- اختصار النقولات:

يختصر ابن معروف في كتابه النصوص المنقولة من المصادر الأخرى، فدائمًا ما يركِّز على الفقرات والعبارات التي هي محل الشاهد من النص المنقول، وكثيرًا ما يختصر العبارة بتصرف فيها دون محافظة على ألفاظها.

ومن ذلك اختصاره لكلام الفارابي في «الجمع بين رأيي الحكيمين أفلاطون وأرسطو» في مسألة كيفية الإبصار[١]، ولكلام السهروردي في نفس المسألة[٢]، وغيره مما سيأتي في مصادر الكتاب.

١٢- التنقيح والتهذيب والإصلاح والتشذيب:

قد اهتمَّ تقيُّ الدين بكتابه «نُور حَدَقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» قبل تأليفه له وأثناء تأليفه وبعد تأليفه.

أمَّا قبل تأليفه: فبمطالعة ودَرْسِ كتاب «تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر» دراسة جيدة مصحوبة ببرهنة قضاياه، مضافًا إليه غيره من الكتب كمناظر إقليدس وغيره.

وأمَّا أثناء تأليفه: فباتباع الطريق ذي الإحدى عشرة خطوة التي تقدَّم ذكرها.

وأمَّا بعد تأليفه: فبمراجعته في نُسَخِه شبه النهائية، وقد أخبرنا تقي الدين في مطلع الكتاب عن طريقة مراجعته فقال: وما زِلْتُ في تنقيحِه وتهذيبِه وإصلاحِه وتَشْذِيبِه[٣].

وهذه المصطلحات الأربعة قريبة المعاني، وكلها تعني حذف كلمات وجمل وفقرات لا تتناسب مع مراد المؤلف في طريقته التي سلكها والهدف الذي رامه، أو إضافتها، أو إصلاحها.

وهذا يتضح في النسخ المخطوطة التي كانت تحت يد المؤلف، فيظهر فيها بوضوح هذه الإجراءات وكثرتها، وهو ما سأبحثه في الباب الرابع.

المبحث الثالث
طريقة المؤلِّف اللغوية في الكتاب

مرآة الكتاب تظهر في طريقته اللُّغَوية وتراكيبه النَّحْوية، وهي من السِّمات المميِّزة للمؤلِّفين، فما من مؤلِّف إلَّا وتظهر طريقته اللغوية والنحوية في كتبه حتى يصل الأمر بالمتقنين وذوي الشأو منهم أن تُعرف كتبه بها، فلا تخطئه الأفهام ولا تستغرقه الأوهام.

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٢١٧).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٢١٧).

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٢١٣).

وإن مؤلِّفَنا قد تميَّزَ بأسلوبه اللغوي العربي ونظمه ونثره المتميِّز النَّمط، كما تقدم ذكره في الباب الأول. وما يعنينا هنا هو طريقته اللُّغَوية والنَّحْوية في هذا الكتاب على وجه الخصوص.

فأمَّا طريقة المؤلِّف اللغوية في كتابه فقد تميَّزت بعدَّة صفات، منها:

١- الفصاحة والبلاغة:

غلب على استعمال المؤلِّف في كتابه الكلامُ الفصيح واضح المعنى جيد السَّبك الجاري على القياس الصرفي، وفي الوقت نفسه بليغًا ملائمًا للموطن الذي يُقال فيه والأشخاص الذين يُخاطبون به.

ويظهر هذا بجلاء في مقدِّمة الكتاب، وفي ثناياه بدرجة أقل؛ فنجد عبارات حمد الله والثناء عليه والصلاة على نبيه محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله وأصحابه التي استعملها المؤلِّف عباراتٍ جزلةً عَذْبةً مطابقةً لموضوع الكتاب وفحواه، ومؤثِّرةً في النفس أثرًا خلَّابًا. وكذا الشأن في وصفه لحاله في مطالعة العلوم وتحصيلها وخاصة «علم المناظر»، ووصفه لحاله مع كتاب «تنقيح المناظر» ومؤلِّفَيْه.

ويشتدُّ الأمر ويعلو عند وصفه للمُهْدَى إليه الكتاب، فنجده في إهدائه للسلطان مراد الثالث استعمل من الكلام والعبارات اللائقة بحال السلطنة والإمارة، وفي إهدائه لقاضي القضاة ملا جلبي عبد الكريم أفندي استعمل اللائق والملائم بحال القضاة والعلماء.

كما أنه استعمل في ثنايا الكتاب الألفاظ البيِّنة المعنى الدالَّة عليه بغير عنت ومشقة، والملائمة لحال الكتاب والمرام منه وهو الاختصار، ولحال المتلقين له من أهل عصره من القارئين والدارسين وأهل العلم. فلم يستطرد المؤلِّف ويُطْنِب في الكلام، ولم يخل بالمعنى المقصود منه.

وربما ظنَّ ظانٌّ أنه قد حوى في بعض مواضعه كلمات غير مألوفة الاستعمال، ولكنها في الحقيقة مألوفة بين النابهين من الكُتاب والأدباء، متداولة على ألسنتهم وتجري بها أقلامهم، وإن كانت غير ذلك عند غيرهم.

وربما يُظنُّ أيضًا أنه استعمل كلمات غير واضحة المعنى وصعبة اللفظ، وهذا في الحقيقة لتدهور لغتنا تبعًا لتأخُّر زماننا، مع الكساد العام لسُوق العربية في جميع الأقطار، وقلَّة حيلة أصحابها في دُورها المنوطة بها.

وربما توجد كلمة أو كلمتان لم تجر على القياس الصرفي، مثل استعماله كلمة: «صادي» بياء، وجادتها بغير ياء، ولكنها جاءت لتحقِّق السَّجْع مع قوله: «الأعادي».

٢- المحسِّنات اللفظية:

استعمل المؤلِّف لتزيين ألفاظه ومعانيه في كتابه عددًا من المحسِّنات اللفظية، وقد امتلأت

مقدِّمة الكتاب بها، ومنها:

أولًا: الجناس:

استعمل المؤلِّف في كتابه ألفاظًا تتشابه في النطق وتختلف في المعنى.

ومن ذلك: ما ذكره في عنواني الكتاب، فقال: «نَوْر حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار»، و«نُور حدقة الأبصار ونَور حديقة الأنظار». فهنا جناس غير تام بين: «نُور» و«نَور»، وبين: «حدقة» و«حديقة» و«حقيقة»، وبين: «الأبصار» و«الأنظار».

ومن جناسه غير التام أيضًا قوله: ونصلِّي ونسلِّمُ على أَشْرَفِ رُسُلِه وعبادِه، وأَرْأَفِ أنبيائِه بالمؤمنين من عُبَّادِه.

وقوله في مقدِّمة الكتاب: وأَوْرَقَتْ أَنْجُمُ أنواءِ أَنْجُمِ. فهنا جناس تام بين «أَنْجُم» الأولى، وهي ما لا ساق له من النباتات، و«أَنْجُم» الثانية، وهي الكواكب والأجرام السماوية المضيئة بذاتها.

وغير ذلك في مقدِّمة الكتاب كثير.

ثانيًا: الاقتباس:

ضَمَّن المؤلِّف كتابه شيئًا من القرآن الكريم من غير دلالة على أنه منه.

ومن ذلك: قوله في أول جملة في الكتاب: اللهُ نُورُالسَّمواتِ والأرضِ.

وقوله: فسبحان مَنْ صَوَّرَ فَسَوَّى، وأعطى كلَّ شيء خلقَه ثم هدى.

وقوله: فسبحان من أعطى كلَّ شيءٍ خَلْقَه ثم هَدَى.

ثالثًا: السَّجْع:

استعمل تقي الدين في كتابه توافق الفاصلتين في الحرف الأخير كثيرًا.

وقد نَثَرَ المؤلِّف مقدِّمة الكتاب كلها على سَجْع، متساوي الفِقَر، رَصِين التركيب، سليم من التكلُّف إلى حدٍّ ما، خالٍ من التكرار في غير فائدة.

٣- إبراز المعاني:

استطاع المؤلِّف أن يبرز معاني كتابه على نحو ما أراد وعلى وفق ما وعد، وذلك باستعماله عدة طرق، منها:

أولًا: الكلام الخبري:

لما كان الغرضُ من الكتاب هو الوصول إلى الاكتشافات العلمية للظواهر الكونية وإجراء الأبحاث للحصول على نتائج حقيقية مطابقة للواقع، كان الأسلوب المستعمل حينئذ لإدراك ذلك هو الكلام الخبري.

وقد حقَّقَ الكلامُ الخبري هنا غرضه من إفادة المخاطبين الأحكام التي تضمَّنها الكتاب.

وقد استعمل المؤلف الكلام الخبري الابتدائي الخالي من أدوات التوكيد غالبًا؛ وذلك لخلوِّ أذهن المطالعين والقارئين والدارسين للكتاب عن هذه المعارف في الغالب.

ونادرًا ما استعمل المؤلف الكلام الخبري الطلبي المستخدم فيه أدوات التوكيد؛ لقلة المتردِّدين في هذه المعارف والأحكام.

وانعدم الكلام الخبري الإنكاري في استعمال المؤلف؛ لعدم وجود المنكرين لأبحاثه ونتائجه، ولذا لم يكثر من المؤكدات.

ثانيًا: الإيجاز:

اختار المؤلِّف للتعبير عما في نفسه طريق الإيجاز، وهو ما أشار إليه في مقدمة الكتاب، وقد حقَّق ذلك بأن جمع المعاني المتكاثرة تحت اللفظ القليل مع الإبانة والإفصاح.

ولما كان الكتاب مؤلَّفًا في الأصل على كتاب آخر، كان الجاري على طريقة المؤلِّف هو إيجاز الحذف، وهو قيامه بحذف كلمة أو جملة أو أكثر مع الإبقاء على قرينة تعيِّن المحذوف وترشد إليه.

وكان إيجازُ القصر -وهو تضمين العبارات القصيرة معاني كثيرة من غير حذف- قليلَ التناول في عمل المؤلف.

إلَّا أنَّنا نجد أن هناك العديد من العبارات التي لم تَسِر على طريقة الإيجاز التي ابتغاها المؤلِّف، وإنما نَحَت إلى طريق المساواة، وهو وجود المعاني بقدر الألفاظ، والألفاظ بقدر المعاني، لا يزيد بعضها على بعض، ولعلَّ هذا بسبب طبيعة الكتاب العلمية والتجريبية التي تحتِّم عليه الدِّقة ومراعاة المقدِّمات والنتائج، والتقريرات والبراهين.

وربما تطرَّق المؤلِّف إلى طريق الإطناب القائم على زيادة اللفظ على المعنى؛ لفائدة رجاها من فضل أو عموم أو تقرير أو توكيد ... إلخ.

وعلى كل الأحوال، فقد ابتعد المؤلِّف تمامًا عن طريق التطويل أو الحشو.

ثالثًا: براعة الاستهلال:

وهو البدء بما يكون فيه إلماحٌ إلى المقصود الأول من النص، وقد استخدمه المؤلِّف هنا فقال في مطلع كتابه بعد البسملة: اللهُ نُورُ السَّمواتِ والأرضِ، منوِّر أفق... إلخ.

فيشير المؤلِّف بذلك إلى مقصود النص وموضوع الكتاب وهو البحث عن النور والأضواء والإبصار وما في معناه وما يدور في فلكه.

هذا، مع تضمُّنه لحُسْنِ سبك، وعذوبة لفظ، وصحة معنى، إذ هو مقتبس من القرآن الكريم. مع ما فيه من إبداع يجذب الانتباه ويأسر المتلقي سامعًا أو قارئًا.

٤- الأسلوب العلمي:

انتهج المؤلِّف للمعنى المصُوغ في ألفاظ مؤلَّفة على صورة ما هو أقرب لنيل الغرض المقصود من الكلام.

فتوزَّع أسلوبُه بين الأسلوب الأدبي والأسلوب العلمي، فاختصَّت المقدمة بالأسلوب الأدبي، وما فيه من جمال ناشئ من خياله الرائع وتصويره الدقيق وتلمُّسه لوجوه الشبه البعيدة بين الأشياء، مع إلباسه المعنوي ثوب المحسوس، وإظهار المحسوس في صورة المعنوي.

ثم استفاض المؤلِّف بعد ذلك في الكتاب بالأسلوب العلمي؛ لأنه أقرب للحصول على المعاني المقصوده، وللوصول إلى الأحكام المطلوبة، فموضوع الكتاب يحتاج إلى الهدوء، والمنطق السليم، والفكر المستقيم، والبعد عن الخيال الشعري، ومخاطبة العقل، ومناجاة الفكر، وهذا كله سمات الأسلوب العلمي.

كما أن المؤلِّف قد أخذ على عاتقه وضوح العبارة وبيان الإشارة، ونَيْل هذا لا بد فيه من استعمال الأسلوب العلمي فإنه من أظهر ميزاته.

وقد ظهر أثرُ قوة الأسلوب العلمي للمؤلِّف في سطوع بيانه، ورَصَانة حججه، ويتضح ذلك في اعتماده على التجارب المعملية، وفي برهنته بالطرق الرياضية والهندسية، وفي سلوكه المنهج العلمي التجريبي القائم على التحرير والنظر والاستقراء والنَّقْد والتمييز وتحكيم العقل الصحيح واعتبار الحواس.

كما ظهر أثرُ جمال هذا الأسلوب في سهولة العبارة، وسلامة اختيار الكلمات، وحسن تقرير المعنى في الأفهام من أقرب وجوه الكلام، ويتضح ذلك مثلًا في استعمال: «الاعتبار» للدلالة على التجربة، و«البيان» للدلالة على البرهان الرياضي الهندسي، واستعمال «المقاصد» و«الخواص» و«التكملة» و«التنبيه» و«التحقيق» و«التنقيح» ...إلخ.

كما ظهر دقَّةُ هذا الأسلوب في حسن التقسيم، والبدء بالمقدمات، والوصول إلى النتائج، ويتضح هذا في تقسيم المؤلِّف لكل فصول الكتاب إلى نقاط وترتيبها ترتيبًا تصاعديًّا من البدهيات والمقدِّمات ووصولًا إلى الحقائق والنتائج.

وقد احترز المؤلِّفُ في أسلوبه العلمي عن الألفاظ المشتركة، كما تنحَّى عن المجاز ومحسنات البديع، إلا ما جاء منه عفوًا من غير أن يمسَّ أصلًا من أصوله أو ميزة من ميزاته.

وإن كان ربما توجد بعض السياقات التي تحتاج إلى مزيد تأمُّل لفهمها، وإلى تقليب النظر فيها للوقوف على فحواها، وهذا لا يَخْلو منه كتاب، فضلًا عن كونه في العلوم التجريبية.

٥- مصطلحات علم الفلك:

يظهر من مطالعة الكتاب ودَرْسِه تأثُّر المؤلِّف بمصطلحات علم الفلك، حتى إنه استعمل هذه المصطلحات في مقدمته الأدبية للكتاب، فظهرت فيه عبارات مثل: «أشعة»، «الفلك الدوار»، «البروج»، «الكون»، «أنجم»، ... إلخ. واستعمل في تقسيمه للكتاب مصطلح «مرصد»، وقسَّم الكتاب إلى ثلاثة مراصد.

كما أنه لتعرُّضه للقضايا الفلكية في ثنايا الكتاب فقد استعمل الكثير من هذه المصطلحات مثل: «الأجرام الفلكية»، «مقعر الفلك»، «كرة السماء»، «الأفق الحقيقي»، «سمت الرأس»، ... إلخ.

ويرجع إدخال هذه المصطلحات الفلكية في الكتاب -وموضوعه في المناظر- إلى تأثُّر المؤلِّف بعلم الفلك، بل وتخصصه فيه تعلمًا ودَرْسًا وممارسةً، مع كثرة تآليفه فيه التي صبغته بهذه الصبغة الفلكية، بالإضافة إلى عمله في الرصد، واختراعه العديد من الآلات الرصدية، وتعيينه كبير المنجمين في استانبول.

٦- مصطلحات القضاء الشرعي:

نجد المؤلِّف قد استعمل في كتابه عدَّة ألفاظ ومصطلحات متداولة بين القضاة الشرعيين في فصل المنازعات والخصومات التي تكون بين الناس، وذلك مثل: «البينات»، «الحجج»، «الشهود»، «الخصوم»، ... إلخ.

وبالطبع هذا يرجع إلى تأثُّر المؤلِّف بمهنته في القضاء الشرعي الذي تقلَّدَه في مدة حياته في نابلس بالشام وفي مصر، قبل أن يصل إلى أعلى المناصب في الفلك والرصد في استانبول.

المبحث الرابع

طريقة المؤلِّف النَّحْوية في الكتاب

طريقة المؤلِّف النَّحْوية معتادة، غير متميِّزة بمدرسة من المدارس المشهورة أو المعروفة، ولكنها على المستقر عليه الحال عند النحويين بعد عصر النضوج والتمام. وقد أتت طريقته أيضًا قويمة رصينة مما يشهد على تضلُّعه بالعربية وقواعدها.

إلَّا أنني وجدت أشياء قد اتَّصفت بها وهي من غير المعتادة في الأسلوب النحوي، ومن ذلك:

١- إعرابه خبر «كان»:

وجدت المؤلِّف في بعض المواضع يرفع خبر «كان»، وحقُّه النصب، ومن هذه المواضع:

قوله: فكان السَّطْحان متوازيان، وكان مركزُهما واحد.

وقوله: إن كان المَيْلانِ مُتَّفِقًا الجهة.

وقوله: إذا كانت الصفتانِ صِفَتا قُبْحٍ في المرئيِّ.

وقوله: فكان قَوْسَا (ر د) (ر هـ) متساويان.

وقوله: يكون زاويتا (ر ك ج) (ر ج ك) متساويتان.

والملاحظ أن خبر «كان» في كل هذه المواضع مثنى مرفوع.

وهذه المواضع المتقدِّمة مما اتفقت عليها النسخ، وهناك مواضع أخرى أجري تعديل في بعض النسخ لنصب خبر «كان»، ومن هذه المواضع:

قوله: وكان (ج د) (ح ر) متساويَيْن.

وقوله: فمتى كان مركزُ البصرِ على (ر)، ونقطتا (ل) (م) مرئيَّتَيْنِ.

فجاء الخبر في نسختين من النسخ المخطوطة: متساويان، مرئيتان. وجاء في نسختين: متساويين، مرئيتين. ويظهر في نسخة منهما التصحيح عليها.

وكذلك الحال مع خبر أخوات «كان»، فوجدته يرفعه في موضع، وحقُّه النصب، وهو قوله: فلا يَرِدُ أنَّها هواءٌ يتلطَّفُ مرتبةً بعد مرتبةٍ إلى أن يَصِيرَ نار فلا يَحْصُلُ فيه انعطافٌ.

وهو مما اتفقت عليه النسخ هكذا. والصواب أن يقول: نارًا.

٢- إعرابه اسم «أنَّ»:

وجدت المؤلِّف في بعض المواضع يرفع اسم «أن»، وحقُّه النصب، ومن هذه المواضع:

قوله: فلأن للبلورة سطحان.

ونلاحظ أن اسم «أنَّ» هنا مثنى أيضًا، كما في الفقرة المتقدمة.

وأيضًا، هذه المواضع مما اتفقت عليه النسخ، وهناك موضع اختلفت فيها النسخ، وهو:

قوله: لأنَّ نقطتَيْ (ر) (د) لا خَيَالَ لهما.

ففي نسختين: نقطتا. وفي نسختين: نقطتي. ويظهر في نسخة منهما التصحيح عليها أيضًا[١].

٣- العدد والمعدود:

القاعدة النحوية: أن العددَيْن الواحد والاثنين يطابقان المعدود في التذكير والتأنيث، والأعداد من ثلاثة إلى عشرة تخالفه. وأمَّا الأعداد المركبة المحصورة في أحد عشر وتسعة عشر وما بينهما، فالعجز وهو عشر يطابق المعدود دائمًا، والصَّدر إن كان «أحد» أو «اثني» فيطابقانه، وإن كان من

---

[١] وردت عن العرب لغات ولهجات تلزم المثنى الألف والنون في جميع أحواله. انظر: النحو الوافي، عباس حسن (١/١٢٤) ط.دار المعارف، الثالثة.

ثلاثة إلى تسعة فيخالفونه. وكذا الأمر في الأعداد المعطوفة.

وقد وجدت المؤلِّف في مواضع من الكتاب لم يجر على هذه القاعدة، ومن ذلك:

قوله: فيكون مرائي الاعتبار عَشْرَةَ مرائي. والصواب: عشر مراءٍ.

وقوله: وذلك في ثمانية عشر خاصَّة. والصواب: ثماني عشرة خاصة.

وقوله: وهي تسعة خواص. والصواب: تسع خواص.

وقوله: شملها بالاستقراء اثنان وعشرون مقالةً. والصواب: اثنتان وعشرون مقالة.

وتوجد أعداد مركبة قد اختلفت فيها النسخ المخطوطة، ومن ذلك:

قوله: وهي ثلاث عشرة خاصَّة.

وقوله: فَتَصِيرُ إلى إحدى عَشْرَةَ عِلَّةً.

وقوله: وثلاثُ عَشْرَةَ ثانيةً.

ففي نسختين: ثلاثة عشر خاصة، أحد عشر علة، ثلاثة عشر ثانية. وهذا خطأ.

وفي نسختين: ثلاث عشرة خاصة، إحدى عشرة علة، ثلاث عشرة ثانية. وهذا هو الصواب، ويبدو في إحدى النسختين أثر عملية التصحيح.

ويوجد موضع اختلفت فيه النسخ كثيرًا، وهو قوله: إنَّه مشتمِلٌ على إحدى عَشْرَةَ مسألة.

ففي نسختين: أحد عشر. وفي نسخة ثالثة: إحدى عشر. وفي نسخة رابعة: إحدى عشرة. وهو الصواب، ويبدو أثر التصحيح أيضًا.

٤- تثنيته الممدود:

إذا ثنَّيتَ الاسم الممدود وكانت همزتُه زائدةً للتأنيث قُلِبَت واوًا قولًا واحدًا نحو: صحراء: صحراوان، وحسناء: حسناوان، وحمراء: حمراوان؛ لأن الأصل: صحر، حسن، حمر.

ولكني وجدت المؤلِّف قد ثَنَّى كلمة جوفاء: جوفاءين، فأبقى همزة التأنيث الزائدة لأن الأصل: جوف، وذلك في قوله: ثم تفترقُ هذه العَصَبَةُ إلى عَصَبَتَيْنِ جَوْفَاءَيْنِ متشابهتَيْنِ متساويتَيْنِ.

وكذ هي في جميع نسخ الكتاب، والصواب: عصبتين جوفاوين.

٥- إعرابه الاسم المنقوص:

الاسم المنقوص إن كان غير منون لسبب يمنع التنوين؛ كإضافته أو اقترانه بأل أو تثنيته أو جمعه جمع مؤنث سالم، فإنه تثبت ياؤه، وتقدر الضمة والكسرة عليها وتظهر الفتحة. وإن كان خاليًا مما يمنع التنوين فإنه تحذف ياؤه ويثبت التنوين في حالتي الرفع والجر مع تقدير الضمة والكسرة عليه، وتثبت الياء والتنوين في حالة النصب.

ولكني وجدت المؤلِّفَ في بعض المواضع يثبت ياءَ المنقوص الخالي مما يمنع التنوين في حالة الجر، ومن هذه المواضع:

قوله: وتَرَنَّقَتْ رَيَانِقُ مشارِعِ شريعتِه لكلِّ صَادِرٍ أو وَارِدٍ صَادي.

وقوله: أن نَصْنَعَ من هذه الأنواعِ الثلاثةِ ثلاثَ مرائي.

وقوله: خيالاتُ النُّقطة الواحدة لرائي متعدِّدٍ تَتَعَدَّدُ.

والجادة في هذه المواضع أن يقول: صادٍ، مراءٍ، لراءٍ.

وهناك من العرب من يعامل المنقوص في حالتي الرفع والجر كما يعامله في حالة النصب، فيظهر الضمة والكسرة على الياء كما يظهر الفتحة عليها، وجاء على ذلك بعض الأشعار، ولكن اتفقت كلمة النحاة أنه ضرورة لا تجوز في حالة السعة، ويغتفر منها ما وقع فعلًا في الشعر ولا ينقاس عليها[1].

ومن القواعد أيضًا: استعمال العدد (ثمان) استعمال المنقوص، فتثبت الياء في حالة الإضافة، وتحذف في حالة عدم الإضافة في الرفع والجر.

ولكني وجدت المؤلِّف لم يجر على ذلك في موضع، فحذف الياء في حالة الإضافة، وهو قوله: وذلك ثمان خواص. والصواب: ثماني خواص.

٦- إعرابه المفعول:

وجدت المؤلِّف يرفع المفعول في موضع من كتابه، وهو قوله: ونَشُدُّ كلّ منهما إلى أن يَقَعَ مَسْقَطُ الحَجَر على ذلك الخطِّ.

والجادة أن ينصب المفعول في هذا الموضع، فيقول: ونَشُدُّ كلًّا منهما.

وقد ذكر النحاة أنه قد يرفع المفعول وينصب الفاعل عند أمن اللَّبْس؛ كقولهم: خرق الثوب المسمار، ولا ينقاس ذلك بل يقتصر فيه على السماع[2].

٧- إعماله المصدر واسم الفاعل واسم المفعول:

يُكثر المؤلِّف من إعمال المصدر واسم الفاعل واسم المفعول عمل الفعل، وهو مما أعطى الكلام زيادة معنى وحسن صياغة وعلو قيمة. ومن أمثلة ذلك:

قوله: رؤيةُ البعيدِ صغيرًا.

وقوله: رؤيةِ السَّاكنِ متحرِّكًا.

---

[1] شرح ابن عقيل على ألفية ابن مالك (٨٢/١) حاشية، ط.دار التراث ودار مصر للطباعة، القاهرة ١٤٠٠هـ/ ١٩٨٠م.

[2] شرح ابن عقيل على ألفية ابن مالك (١٤٧/٢).

وقوله: رؤيةَ الطَّويلِ قصيرًا.

وقوله: إدراك البصرِ المبصرَ.

وربما ظنَّ ظانٌّ أن المؤلِّف أخطأ في قوله: عاف الأثر. لأنه منقوص مضاف، والصحيح: عافي الأثر. ولكن الحقيقة أنه صحيح لأن «عافي» اسم فاعل وهو يعمل عمل الفعل لوقوعه خبرًا للمبتدأ، فتُحذف ياؤه ويثبت التنوين، ويَنصب مفعوله: «الأثرَ».

٨- الفرق بين «إنَّا» و«إنَّنَا»:

استعمل المؤلف كِلتا الكلمتين في الكتاب، وغلب على استعماله الثانية. وفي موضع من المواضع اختلفت نسخ الكتاب المخطوطة، فبعضها كتبت: «إنَّا»، وبعضها كتبت: «إنَّنا»، وهو قوله في نسختين: فإنا نجد لها خيالًا غائصًا. بينما في نسختين أخريين: فإننا نجد لها ...

والنون اللاحقة لكلمة «إنَّ» هي نون الوقاية، ويجوز فيها الذِّكر والحذف هنا مع: إنَّ، وأنَّ، وكأنَّ، ولكنَّ. والنحاة لم يذكروا فرقًا بينهما في المعنى.

وقد حاول بعض الباحثين الوصول إلى الفرق بينهما أن: «إنَّ» التي معها نون الوقاية آكد من الخالية عنها، وأن النون ذكرت لغرض الزيادة في التوكيد.

بينما يرى البعض أن: «إنِّي» أفصح من «إنَّني»، ولا فرق بينهما في المعنى[1].

---

[1] انظر: معاني النحو، فاضل صالح السامرائي (٣٢٨/١) ط.شركة العاتك لصناعة الكتب، القاهرة، توزيع مكتبة أنوار دجلة، بغداد، بدون تأريخ.

الفصل التاسع

مصادر الكتاب

استعمل تقيُّ الدين بن معروف في كتابه «نُور حَدَقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» مصادر متعدِّدة؛ منها ما هو من كتب: الرياضيات، والطبيعيات، والفلك، والطب، والكتب الفلسفية بأنواعها المختلفة. ومعرفة مصادر المؤلِّف في كتابه من الأمور المهمة التي تساعد على معرفتنا لعائلة النص، ومن ثَمَّ تساعد على فهمنا له على الوجه الصحيح، وتقويمه إن لزم الأمر، كما تنبئُنا عن مدى سعة اطلاع المؤلِّف وتعدُّد ثقافته ومشاربه، ... إلخ. وبدراسة الكتاب نجد أن تقي الدين قد صرَّح في مواضع بمصادره، وفي مواضع أخرى لم يصرِّح بها، وقد عُرفت من خلال معرفة تطور «علم المناظر» ومواضيعه وغيرها من العلوم قبل تأليفه لكتابه، ولذا سأذكر مصادره في مبحثَين:

المبحث الأول: مصادر الكتاب المصرَّح بها.

المبحث الثاني: مصادر الكتاب غير المصرَّح بها.

المبحث الأول

مصادر الكتاب المصرَّح بها

هذه المصادر كثيرة ومتنوعة، وقد نص عليها تقي الدين في كتابه، أو أشار إليها، أو إلى موضوعها، وهي كالآتي:

١- «المناظر» لإقليدس (ت نحو ٢٧٠ ق.م)

يُعتبر إقليدس أشهر علماء الرياضيات في زمانه[١]، وكتابه «المناظر» من أوائل الكتب في علم المناظر وأشهرها، وتوجد منه نسخٌ يونانية وأخرى مترجمة بالعربية[٢].

وقد صرَّح تقي الدين بهذا المصدر في مقدِّمة الكتاب، وذكر أنه طالعه مضافًا إلى ما طالع وحصَّل من كتب الرياضيات والطبيعيات[٣]، وهذا من حسن الترتيب والذِّكر من المؤلِّف؛ فإن كتاب «المناظر» لإقليدس في الحقيقة كان يُعَدُّ من كتب المتوسِّطات التي هي من كتب الرياضيات.

٢- «تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر» للفارسي (ت ٧١٨ هـ)

برع الفارسيُّ في علمي الرياضيات والبصريات وترك مؤلَّفات عديدة فيهما[٤]. وكتابه «تنقيح

---

[١] انظر: الفهرست (٣/ ٢١٠)، طبقات الأمم ص(٢٨).

[٢] انظر: كشف الظنون (٢/ ١٤٦٣)، Euclidis Opera Omnia, Lipsiae: B.G. Teubner, 1945.

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

[٤] انظر: مفتاح السعادة (١/ ٣٧٤)، أساس القواعد في أصول الفوائد ص(٩- ٢١) ط. معهد المخطوطات العربية ١٩٩٤م.

المناظر لذوي الأبصار والبصائر»، اختصارٌ لكتاب «المناظر» لابن الهيثم وبيانٌ لمشكله وتنظيمه وإصلاحه ونقده، وقد أضاف إليه الفارسي بعد مقالاته السبعة: خاتمة في مباحث الانعطاف، وذيلًا في أسباب القوس والهالة في سبعة فصول، ولواحق في الإظلال وصورة الكسوف والضوء.

وهذا الكتاب هو الكتاب الأساسي الذي بنى عليه تقي الدين كتابه اختصارًا وتنقيحًا وشرحًا وإضافة. ويبدو الشبهُ واضحًا بين الأحداث والمراحل التي مرَّت بالفارسي والتي مرَّت بتقيِّ الدين، في دراسة العلوم الرياضية والطبيعية، ثم الاهتمام بعلم المناظر واستشكال بعض مباحثه، ثم حل الفارسي هذه المشكلات عن طريق كتاب «المناظر»، وحلها تقي الدين عن طريق كتاب «تنقيح المناظر». ثم تأليفهما كتابيهما[1].

٣- «الجمع بين رَأْيَي الحكيمَيْنِ أفلاطون وأرسطوطاليس» للفارابي (ت ٣٣٩ هـ)

يعدُّ الفارابي من أكثر العرب معرفة بكتب الفلسفة اليونانية[2]. وقد أَلَّفَ كتابَ «الجمع بين رأيي الحكيمين أفلاطون وأرسطوطاليس» لمَّا رأى أكثرَ أهل زمانه ادَّعوا أن بين أفلاطون وأرسطو خلافًا في الأصول، فأراد أن يجمع بين رأييهما ويبين حصول الاتفاق بينهما.

وقد نقل تقيُّ الدين عنه جمعه بين رأيَيْهما عن حال الإبصار وكيفيته[3]، بصورة موجزة[4]. ثم بعد أن دَرَسَ خواص الرؤية والأضواء والخواص النسبية التي تعرض بين البصر والضوء وتشريح آلة الإبصار في الإنسان، عاد مرة أخرى فتكلم عن كيفية الإبصار وحكم على طريقة الفارابي من الجَمْعِ والتَّوفيق بأنها في الحقيقة تفريقٌ وتَحْمِيقٌ[5].

٤- «الهياكل» للسُّهْرَوَرْدِي (ت ٥٨٧ هـ)

يُعتبر شهاب الدين السُّهْرَوَرْدِي مؤسِّس المذهب الإشراقي الفلسفي، وكتابه «هياكل النور» تظهر فيه النزعة الإشراقية ظهورًا واضحًا[6].

وقد نقل تقي الدين عنه تفسيره لكيفية حدوث الإبصار[7]، وهو في كتابه الآخر «حكمة الإشراق»[8]. ثم يعود تقي الدين بعد مناقشة الأقوال في مسألة كيفية الرؤية ليحكم على تفسير

---

(١) تنقيح المناظر (١/٤٣- ٤٦)، نور حدقة الأبصار ص(٢١٢، ٢١٣).

(٢) انظر: تاريخ الحكماء ص(٢٧٧، ٢٨٠)، عيون الأنباء ص(٦٠٣، ٦٠٨).

(٣) رسائل الفارابي ص(٦٦- ٧٠) ط.مكتبة الأسرة ٢٠٠٧م.

(٤) نور حدقة الأبصار ص(٢١٧).

(٥) نور حدقة الأبصار ص(٢٤٥).

(٦) انظر: معجم الأدباء (٦/ ٢٨٠٦) ط.دار الغرب الإسلامي، بيروت ١٤١٤هـ/١٩٩٣م، عيون الأنباء ص(٦٤١، ٦٤٦).

(٧) نور حدقة الأبصار ص(٢١٧).

(٨) حكمة الإشراق، بمجموعة مصنفات شيخ إشراق ص(١٥٠) ط.بثروبشكاه علوم إنساني ومطالعات فربتكي، تهران ١٣٧٣ هـ.

السهروردي بأن كلام أهلِ الإشراق في هذا المقام -ككلامهم في غيره- دَعْوَى بغير دليل، وإسنادٌ بلا تعليل(١).

٥- «الظِّلّ والظُّلْمَة» للحكماء

هي رسالة كان يضعها القدماء لمناقشة موضوع الظِّل والظُّلمة، وتذكر المصادر العربية لإبراهيم بن سنان بن ثابت بن قرة الصابئ الحراني (ت ٣٣٥ هـ) تصنيفًا في الظِّل(٢)، وألَّف فيه ابن الهيثم «مقالة في كيفية الإظلال»، وحرَّرَها الفارسي(٣).

وقد ذكر تقي الدين هذه الرسالة ونسبها إلى الحكماء مطلقًا(٤). ويتضح توسُّع مفهوم الظِّل والظُّلمة وتطوره عند تقي الدين عَمَّن تقدَّمه.

٦- «الرسالة الكمالية» لجمشيد (ت ٨٣٢ هـ)

يُعتبر غياث الدين جَمْشِيد من أشهر من اشتغل بالرياضة والفلك في القرن التاسع، ورسالته الكمالية تُعَدُّ من المختصرات في «علم الأبعاد والأجرام» الذي يُبحث فيه عن أبعاد الكواكب عن مركز العالم ومقدار جِرْمِها(٥). ويبدو أن تقي الدين حصل على هذه الرسالة من قطب الدين حفيد علي القوشجي لما كان بمصر.

وقد نقل تقي الدين حساب جمشيد لنسبة جرم القمر إلى جرم الشمس وهي أصغر من نسبة الواحد إلى ثلاثة عشر ألفًا(٦)، ولكنه عَدَّها إلى: عدة ألوف(٧). فربما ثبت له خلال فترة تأليفه للكتاب وتزامنها مع عمله بالرصد عدمُ دقَّة حساب جمشيد.

٧- «المناظر» لابن الهيثم (ت نحو ٤٣٠ هـ)

يعتبر ابن الهيثم من أكبر علماء العرب في القرن الرابع الهجري في مجال العلوم التجريبية. وأشهر كتبه هو كتاب «المناظر» في سبع مقالات، الذي يعد أهم كتاب ظهر في القرون الوسطى يتناول «علم البصريات»(٨).

وقد ذكر تقيُّ الدين في كتابه ابنَ الهيثم في ثلاثة مواضع:

---

(١) نور حدقة الأبصار ص(٢٤٥).

(٢) تاريخ الحكماء ص(٥٨)، كشف الظنون (١٤٣٦/٢)، معجم المؤلفين (٣٦/١).

(٣) في آخر تنقيح المناظر، ضمن الملاحق (٣٥٨/٢- ٣٨١) ط.دائرة المعارف العثمانية.

(٤) نور حدقة الأبصار ص(٢٢٧).

(٥) انظر: كشف الظنون (٩٦٦/٢، ٩٦٧، ٩٩٧)، هدية العارفين (٢٥٧/١).

(٦) مخطوطة أكسفورد ١٨ظ، مخطوطة لانه لي ١٤ظ.

(٧) نور حدقة الأبصار ص(٢٥٢).

(٨) انظر: تاريخ الحكماء ص(١٦٥)، عيون الأنباء ص(٥٥٠).

الموضع الأول: في أول الكتاب مقرونًا بالفارسي وهما يقودان كتاب «تنقيح المناظر»[١]. وهذا يشير إلى أن اطلاعه على «المناظر» كان من خلال «تنقيح المناظر».

والموضع الثاني: في أغلاط المرآة الكرية المحدبة، عند برهنة ابن الهيثم لبعض أوضاع المرئي رياضيًّا وهندسيًّا، وقد حذفها تقي الدين لقلَّة فائدتها ونُدرة وقوعها[٢]. وهذا البرهان في المناظر قد نقله الفارسي في تنقيحه[٣].

والموضع الثالث: في بيان نِسَب زوايا الانعطاف، وهو نقل ابن الهثيم لكلام بطلميوس من كتابه «المناظر»[٤]. وهذا النقل لا يوجد في كتاب «المناظر» لابن الهيثم، وإنما موجود في رسالة الكرة المحرقة له، ويبدو أن تقي الدين أخذه بواسطة الفارسي في ذيل التنقيح[٥].

فيتضح بذلك أن تقي الدين لم يطلع على كتاب «المناظر» لابن الهيثم مباشرة، وإنما طالعه من خلال كتاب «تنقيح المناظر» للفارسي.

٨- «المناظر» لبطلميوس (ت نحو ١٤٨م)

يعتبر بطلميوس القِلَودي -أو الفِلُوزي- كبير عصره في الرياضيات وعلم النجوم. وكتابه «المناظر» ثاني أهم الكتب في «علم المناظر»، وقد ترجمه العربُ من جملة ما ترجموه[٦].

وقد نقل تقي الدين عن «المناظر» لبطلميوس في موضعَيْن:

الموضع الأول: من المقالة الخامسة في المناظر، عن نِسَبِ زوايا الانعطاف، وصرَّح تقيُّ الدين أن هذا النقل بواسطة ابن الهيثم[٧].

الموضع الثاني: من المقالة الخامسة أيضًا، عن انعطاف شعاع البصر عند مقعر الأثير[٨].

ويتضح من هذين الموضعَيْن أن تقي الدين استدعى مناظر بطلميوس ليقرِّر ما ذكره بطلميوس بحسب قوانين الانعطاف.

٩- «المجسطي» لبطلميوس

هو أشرف ما صُنِّفَ في الهيئة، وفيه القواعد التي يتوصَّل بها لإثبات الأوضاع الفلكية

---

(١) نور حدقة الأبصار ص(٢١٣).

(٢) نور حدقة الأبصار ص(٣٤٣).

(٣) تنقيح المناظر (٢/٢٤٤) وما بعده.

(٤) نور حدقة الأبصار ص(٣٧٢).

(٥) تنقيح المناظر (٢/٢٩٢، ٢٩٣) ط. دائرة المعارف العثمانية.

(٦) انظر: الفهرست (٣/٢١٤)، تاريخ الحكماء ص(٩٥).

(٧) نور حدقة الأبصار ص(٣٧٢).

(٨) نور حدقة الأبصار ص(٤٢٠).

والأرضية. وقد **اهتم تقي الدين** به وبما صنَّفه العرب عليه وخاصة تحرير الطوسي، وسعى لإصلاح الأرصاد وعمل الحسابات الفلكية والأزياج[١].

ومن الإصلاحات التي أدخلها تقيُّ الدين على «المجسطي»، حساب بطلميوس لاختلاف منظر القمر، وقد صححه تقي الدين بعد تحريره للكتاب على طريقِ المناظِرِ بأُصولِ الانعطافِ[٢]. فيتضح استخدامه علم المناظر في عمله بالرصد وآلاته.

١٠- كتب الأوقات والساعات

هي كتب تُعنى بكيفية اتخاذ آلات يقدر بها الزمان[٣]. **وقد ذكر تقي الدين** في أغلاط البصر في رؤية الأجرام السماوية أن له رسائل محررة نافعة فيها[٤].

ولتقي الدين ثلاثةُ كتب في هذا العلم:

الأول: كتاب «الكواكب الدرية في البنكامات الدورية»، وتناول فيه الساعات الميكانيكية وأنواعها وأشكالها عند المسلمين وعند العثمانيين.

الثاني: كتاب «الطرق السنية في الآلات الروحانية»، وضمَّنه الموضوعات التي درسها بنو موسى والجزري والتي عُرفت باسم «علم الحيل».

الثالث: كتاب «ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح»، ويتحدَّثُ فيه عن الساعات الشمسية المرسومة على مسطَّحات الرخام وخصائصها.

١١- الرياضيات

هي العلوم الباحثة عن أمور يصحُّ تجردها عن المادة في الذِّهن فقط، وأقسامها أربعة: الهندسة، الهيئة، العدد، الموسيقى. وتحت كل منها فروع كثيرة[٥].

وقد ذكر تقيُّ الدين أنه اطَّلع على العلوم الرياضية وقضى فيها زمنًا طويلًا من عمره، وأنفق في تحصيلها من شبابه وكهولته ثمنًا ثمينًا، حتى استطاع الإحاطة بها[٦].

ثم ذكر الرياضيات مرةً ثانية عند كلامه عن خواص الضوء، في التفريق بين النقطة والشعاع الضوئيين وبين النقطة والشعاع الهندسيين، وأنه أصلٌ كبير تجب ملاحظته في الرياضيات مطلقًا[٧].

---

[١] انظر: الفهرست (٣/٢١٤، ٢١٥)، كشف الظنون (١/٩٠٥، ٩٠٦)، (٢/١٥٩٤).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٤١٨).

[٣] انظر: إرشاد القاصد ص(٨٢)، كشف الظنون (١/٢٥٥).

[٤] نور حدقة الأبصار ص(٤٢٢).

[٥] انظر: إرشاد القاصد ص(٢٠)، مفتاح السعادة (١/٣٤٧).

[٦] نور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

[٧] نور حدقة الأبصار ص(٢٣٠).

وفي موضع ثالث يذكر فيه أصحابَ التَّعاليم وأنهم قد حازوا قَصَبَاتِ السَّبْقِ في ترتيبِ المقدِّمات، واستنتاجِ النتائج في العلومِ الرِّياضيَّة، ...إلخ[١].

١٢- الطبيعيَّات

هي العلوم الباحثة عن أحوال الأجسام الطبيعية بأنواعها، ولها عشرة فروع: الطب، البيطرة والبيزرة، الفراسة، تعبير الرؤيا، أحكام النجوم، السحر، الطلسمات، السيمياء، الكيمياء، الفلاحة[٢].

وقد ذكر تقيُّ الدين في أول كتابه أنَّه اطَّلع على العلوم الطبيعية وحصَّلها[٣].

ثم يذكر قواعد العلم الطبيعي وأن اعتبارها في كيفية إحساس الحواس مما يترجح به مذهب الطبيعيين في مسألة كيفية الرؤية[٤].

ثم يذكر الطبيعيات عند كلامه عن شدة انعطاف الأضواء في الماء المالح عن الماء العَذْب؛ معللًا ذلك بما ثبت في الطبيعيات. وفي السياق نفسه يعلِّلُ عِظَمَ الانعطاف في البَلُّورِ عن الماءِ العَذْبِ بما تقَرَّرَ في الطَّبِيعِيَّاتِ[٥].

وفي أواخر الكتاب يقرِّر تقيُّ الدين خواصَّ ثابتة في الطبيعيات للأجرام الفَلَكِيَّةِ السَّماوِيَّةِ، ليجري عليها أصول الانعطاف وقواعده[٦]. فيستفيد من قواعد الطبيعيات في تفسير مسائل المناظر، ويستثمر الطبيعيات والمناظر معًا في استكشاف الفلك وظواهره.

١٣- الهيئة

هو علم يتعرف منه مقادير حركة الكواكب وتقويم حركاتها وإخراج الطوالع وغير ذلك[٧].

وقد ألَّف تقيُّ الدين كتابه «نُور حدقة الأبصار» في الفترة التي كان يتولَّى فيها منصب كبير المنجمين باستانبول، وقيامه بأعمال الرصد، وهذا مما يفسِّر ظهور تأثره الشديد بعلم الفلك في كتابه.

وقد ذكر في أواخره بعضَ مبادئ «علم الهيئة» التي لا بد من معرفتها لمعرفة علل الأغاليط الواقعة في الأبعاد والمقادير التي في الأجرام السماوية بالانعطاف. ثم شَرَعَ في البرهان الهندسي منطلقًا من هذه التعريفات وقواعد الانعطاف ليستنتج أن صور الكواكب والأبعاد التي بينها ومقاديرها تُرى أصغرَ مما هي عليه، فلا تُرى بأعيانها ولا من مواضعها ولا تُرى على ما هي عليه. ويواصل بعد

---

(١) نور حدقة الأبصار ص(٢٤٤).

(٢) انظر: إرشاد القاصد ص(٦٢- ٦٥)، مفتاح السعادة (١/٣٠١، ٣٠٢).

(٣) نور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

(٤) نور حدقة الأبصار ص(٢٤٥).

(٥) نور حدقة الأبصار ص(٣٦٥، ٣٦٧).

(٦) نور حدقة الأبصار ص(٤١٠).

(٧) إرشاد القاصد ص(٨٣، ٨٤)، مفتاح السعادة (١/٣٥٧).

ذلك طريقه لحساب اختلاف منظر القمر، ولمعرفة الأفق المرئي الذي يفصل كرة السماء إلى قسمَيْنِ، وتحديد أعظمها[١].

١٤- الكتب الكلاميَّة

هي الكتب الموضوعة في علم الكلام الذي يقتدر به على إثبات العقائد الدينية بإيراد الحجج عليها ودفع الشبه عنها[٢].

وقد ذكر تقيُّ الدين في أول كتابه استطرادًا لما طالعه الكتب الكلامية، وأنه قضى زمانًا من عمره في تحصيلها[٣]. والنفوذ إلى حقائق المكتشفات وقوانينها مما يزيد في رسوخ العقائد، ويمكِّن من الاستفادة منها فيما ينفع المرء. ويظهر هذا في عبارات لتقيِّ الدين كقوله: فسبحان مَنْ صَوَّرَ فَسَوَّى وأعطى كلَّ شيءٍ خلقَه ثم هدى. وقوله: فسبحان القادر القاهر. وقوله: فسبحان العليم. وقوله: فسبحان من أعطى كلَّ شيءٍ خَلْقَه ثم هَدَى.

١٥- الحِكم المشْرِقيَّة

هي الفلسفة التي أنتجت بالمشرق، وهي غير الفلسفة التي أنتجت بالمغرب، وفي مقدِّمتها اليونانية[٤].

وقد ذكر تقيُّ الدين في أول كتابه استطرادًا لِمَا طالعه الحكم المشرقية، وأنها مع غيرها مما قضى زمانًا من عمره في تحصيلها[٥]. ويظهر أثرُ ذلك في الكتاب فيما نقله عن الفارابي وعن السُّهروردي في مسألة كيفية الإبصار، ثم حكمه على رأييهما، بل وعلى الفلسفة الإشراقية ككل.

١٦- الآلات الشعاعيَّة

هي آلات تقوم على استخدام الشعاع الضوئي الصادر من الأجرام السماوية؛ كالشمس والقمر والكواكب، لمعرفة مقادير هذه الأجرام وحركاتها وسكناتها وأحوالها عمومًا، مع معرفة أحوال الليل والنهار[٦].

وقد ذكر تقيُّ الدين في أول كتابه استطردًا اطِّلاعه على الآلات الشعاعية، وأنها مع غيرها مما قضى زمانًا من عمره في تحصيلها[٧]. وفي نهايته يشير تقي الدين إلى اختراعه وتطويره لآلة شعاعية

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٤١٨- ٤٢٢).

[٢] انظر: إرشاد القاصد ص(٦٠)، أبجد العلوم ص(٢٧٥) ط. دار ابن حزم ١٤٢٣هـ/ ٢٠٠٢م.

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

[٤] انظر: مقدمة ابن خلدون ص(١٠٠٦- ١٠١٠)، كشف الظنون (١/ ٦٧٦- ٦٨٥).

[٥] نور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

[٦] انظر: إرشاد القاصد ص(٨٦، ٨٧)، كشف الظنون (١/ ١٤٧، ٤٠٣).

[٧] نور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

يستخدمها في رؤية الأشياء البعيدة والتي لا تُدرك بالأبصار مهما قويت، وذلك بإعمال قواعد وخواص الانعطاف في تصنيع بلورة لهذا الغرض[١].

١٧- المرائي الإحراقية

هو علم يتعرَّف منه أحوال الخطوط الشعاعية المنعطفة والمنعكسة والمنكسرة ومواقعها وزواياها ومراجعها[٢].

ويبدو اهتمام تقي الدين بأمر المرائي الإحراقية كبيرًا، فقد أشار في كتابه إلى أنه سيبيِّن الكلامَ على أمرِ الإحْرَاقِ وعَمَلِ المرآةِ المحرِّقةِ في رسالةٍ مستقِلَّةٍ[٣].

وذكر في أول كتابه استطرادًا لما طالعه وحصَّله المرائي الإحراقية[٤]، وهو يشير بذلك إلى جميع أنواع المرائي المختلفة التي أُجريت عليها أبحاث الإحراق. وقد تحدَّث في أكثر من موضع من كتابه عن أمر الإحراق بجميع صوره؛ في الانعكاس وفي الانعطاف.

ففي الانعكاس يورد الإحراق في المرائي المقعرة، ويقيم التجربة العملية على ذلك، ويبيِّن مثله في كيفية الاعتبار بالمرآة الكرية المقعرة. وعند حديثه عن خيالاتها. وفي كلامه عن أغلاط البصر بالانعكاس في المرآة الكرية المقعرة[٥].

وفي الانعطاف يورد الإحراق في المُشِفَّاتِ الكروية والمستقيمة السطوح، ويقيم التجربة العملية على ذلك. وعند حديثه عن أغلاط البصر بالانعطاف في تجربة البَلُّورة. وفي الكرات المصمتة الأغلظ التامة، ويقيم التجربة العملية عليها[٦].

المبحث الثاني

مصادر الكتاب غير المصرَّح بها

هذه المصادر لم يصرِّح تقيُّ الدين بذكرها أو الإشارة إليها، ولكنها عُلمت من مضمون ما ذكره من معارف وقضايا موجودة في هذه المصادر، والوصول إلى هذا النوع من المصادر من الصعوبة بمكان، وهو يحتاج إلى سعة اطلاع ومزيد بحث فيما كان منتشرًا ومعروفًا من كتب في هذا الزمان وذلك المكان، ومما أمكنني معرفته من هذه المصادر الآتي:

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٤٢٤).

[٢] انظر: إرشاد القاصد ص(٨١)، مفتاح العلوم (١/ ٣٥٣).

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٣٢١).

[٤] نور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

[٥] نور حدقة الأبصار ص(٢٧٥، ٢٨٣، ٢٨٤، ٣٢١، ٣٤٥).

[٦] نور حدقة الأبصار ص(٣٥٩، ٣٨٦، ٤٠٣).

١- كتب الكندي (ت نحو ٢٦٠هـ)

يعدُّ الكندي فيلسوف العرب في عصره، وله في «علم المناظر» أربعة كتب، منها كتابان يدوران على مناظر إقليدس، وتقي الدين طالع كتاب «المناظر» لإقليدس، كما تقدم ذكره.

ويفرِّق تقي الدين في الخاصَّة الأولى من خواص الأضواء بين الشعاع الضوئي والخط الهندسي، فإن الضوء لا يكون طولًا بلا عَرْض كالخطِّ، ولا طولًا وعَرْضًا بلا سُمْك كالسَّطْح، ولا يكون عديم الطُّول والعَرْض كالنقطة[١]. وذكر هذا الأصل في أكثر من موضع من كتابه[٢].

فإذا علمنا أن هذا مما صحَّحه الكندي من مناظر إقليدس، فيقول في كتابه «اختلاف المناظر»: لكن الشعاع الذي يحدث الضياء هو جسم له ثلاثة أبعاد: الطول والعرض والعمق، فالشعاع لا يتبع خطوطًا مستقيمة توجد فسحات بينها[٣]. فهذا ربما يُشعر باطِّلاع تقي الدين على بعض كتب للكندي في المناظر.

٢- كتب ابن الهيثم (ت نحو ٤٣٠هـ)

لابن الهيثم مقالات كثيرة في المناظر كان قد كتبها قبل كتابه «المناظر» الذي وضع فيه كل ما أمكنه التوصل إليه، ومن ذلك «مقالة في الضوء» أشار إليها في أول المناظر[٤]، ومقالات عديدة في: ضوء القمر، وضوء الكواكب، وقوس قزح والهالة، والمرايا المحرقة الكروية، ومرايا القطع المكافئ المحرقة، والكرة المحرقة، وصورة الكسوف، ونوعية الظلال، ...إلخ[٥].

وقد نقل تقيُّ الدين عن ابن الهيثم من إحدى مقالاته كلامًا لبطلميوس[٦]، كما تقدَّم بيانه. كما يبدو أن كلام تقي الدين عن مسألة اللَّون في الخاصَّة الأخيرة من خواص الأضواء[٧]، ناتج عن عملية اطِّلاع على كلام لابن الهيثم في المناظر وغيره من المقالات مع كلام للفارسي في التنقيح.

هذا، مع انتشار كتب ابن الهيثم الرياضية والفلكية في الأقطار المختلفة وخاصة مصر لإقامته بها حتى وفاته[٨]، واهتمام تقي الدين بهذين المجالَيْن من العلوم، وعمله بالرصد الفلكي، وإقامته بمصر أيضًا فترات زمنية كبيرة، هذا كله ربما يؤكِّد لنا اطِّلاع تقي الدين على العديد من كتبه.

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٢٢٣).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٢٣٠، ٢٨٧، ٣١٤، ٣٨٨).

[٣] اختلاف المناظر، النص العربي المترجم عن الفرنسية، والنص اللاتيني، بكتاب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص(٤٠٢، ٤٠٣).

[٤] تنقيح المناظر (٥٨/١).

[٥] انظر: تاريخ الحكماء ص(١٦٧، ١٦٨)، عيون الأنباء ص(٥٥٤ - ٥٦٠).

[٦] نور حدقة الأبصار ص(٣٧٢).

[٧] نور حدقة الأبصار ص(٢٣٤).

[٨] انظر: الوافي بالوفيات (٣٢٢/١١).

٣- كتب الطوسي (ت ٦٧٢هـ)

كان النَّصير الطُّوسي علَّامة بالرياضيات والفلك[١]. ومن أهم ما كتبه في الرياضيات مجموعة التحريرات لعدد من اليونانيين، ومنها: «تحرير الأصول» لإقليدس، و«تحرير المجسطي» لبطلميوس، و«تحرير أُكَر ثاوَزُوسِيوُس»، و«تحرير المناظر» لإقليدس[٢]. ومن أهم ما كتبه في الفلك زيجه الإيلخاني الذي كتب فيه نتائج رصده بمرصد مراغة[٣].

فإذا علمنا أن تقيَّ الدين كان مطَّلعًا على تحرير الطوسي للمجسطي معجبًا به[٤]. وحرَّر أيضًا أكر ثاوَزُوسِيوُس بعد الطوسي[٥]. كما أنه حذا في أعماله الرصدية حذو الطوسي، واستدرك عليه بعد القيام برصده في مرصد استانبول[٦].

فليس من المستبعد حينئذ أن تكون كتب الطوسي من مصادر تقي الدين في كتابه، خاصَّة كتابه «تحرير المناظر» لإقليدس.

٤- كتب تشريح العين وأمراضها

التشريح هو علم يبحث عن كيفية أجزاء البدن وتركيبها من العروق والأعصاب والغضاريف والعظام واللحم وغير ذلك من أحوال كل عضو منه. وعلم الكحالة يبحث عن كيفية حفظ صحة العين وإزالة مرضها[٧].

وقد ذكر تقيُّ الدين ما يحتاج إليه من تشريح آلة الإبصار في الإنسان وهي العين، وصفة تركيبها وهيئة طبقاتها، مما ذكره أصحاب التشريح والكحالة[٨]. وقد سبقه إليه الفارسي وكفاه إياه جمعًا وترتيبًا[٩]. ولاعتناء تقي الدين بأغلاط البصر ذكر في خروج صحة البصر في جانب الضعف آفات العين وأمراضها مما يقتضي غلطًا مثل: الخَفَش، والعَشَا، والحَوَل، والخَيَالات، والقُمُور[١٠]. وهذا مما استفاده من كتب الطب. واستفاد منها أيضًا في تفسير حدوث عملية الإبصار في العين، وفي بعض أبحاثه لكيفية رؤية الأجرام البعيدة والدقيقة ومتابعة حركتها عن طريق العين، وذلك بصناعة

---

[١] انظر: الوافي بالوفيات (١/١٤٧)، إغاثة اللهفان (٢/١٠٣٢) ط.دار عالم الفوائد للنشر والتوزيع، مكة، الأولى ١٤٣٢هـ.

[٢] كشف الظنون (١/٣٥٧).

[٣] كشف الظنون (٢/٩٦٧).

[٤] كشف الظنون (١/٩٠٥).

[٥] كشف الظنون (١/٨١).

[٦] كشف الظنون (١/٩٠٦).

[٧] انظر: مفتاح السعادة (١/٣٢٣).

[٨] نور حدقة الأبصار ص(٢٤١).

[٩] تنقيح المناظر (١/١٢٦ - ١٢٨).

[١٠] نور حدقة الأبصار ص(٢٦٢، ٢٦٣).

الآلات التي تمكِّن من تكبير ذلك وإيصاله للعين.

٥- المنطق

هو قوانين يُعرف بها الصحيح من الفاسد في الحدود المعرِّفة للماهيات، والحجج المفيدة للتصديقات، فيتعرَّف منه كيفية اكتساب المجهولات التصوُّرية والتصديقية من معلوماتها[١].

وقد ذكر تقيُّ الدين في كتابه الحدود المعرِّفة لكثير من الأشياء، وحاول الوصول إلى ذلك بمعرفة ذاتها وأعراضها؛ كالمناظر والضوء والشعاع والنقطة والخط والبُعد وطبقات العين والانعكاس والانعطاف ... إلخ. كما أنه استخدم الحجج لإفادة التصديق بما توصَّل إليه من معلومات؛ كحديثه عن الجليدية، وصحَّة مذهب الطبيعيين في الإبصار، ... إلخ.

واحتج في مسألة كيفية الإبصار بمقولة الانفعال[٢]، وهي من المقولات العشر المهمة عند المناطقة[٣]. **كما استعمل** لإثبات أن المشرق من الكلِّ أعظم من المشرق من الجزء النَّظَر في تشكُّلاتِ القَمَرِ النوريَّةِ من الاجتماعِ إلى الاستقبالِ وعكسِه[٤]. وهذا التعبير استخدمه القطب الرازي (ت ٧٦٦هـ)[٥]، وهو مأخوذ في الأصل من كلام الغزالي (ت ٥٠٥هـ) في المنطق[٦].

٦- المشاهدة والمعاينة

تتحصَّل المعرفة عن طريق ثلاثة أشياء: النقل من الكتاب، وما أخبر به الثقات، والمشاهدة والمعاينة.

وقد ذكر تقيُّ الدين في موضوع أغلاط البصر مسائلَ كثيرة جدًّا، مصدرُها الأساسي هو الحسُّ والمشاهدة والمعاينة، مع تفسيرات دقيقة وتقريرات محكمة وعلل وبراهين علمية.

واستخدم البرهنة بالمشاهدة على العديد من القضايا، كبرهنته على بعض مسائل الضوء، مثل: أن كل مُضِيءٍ ذاتيٍّ فإنَّ ضَوْءَه يُشْرِقُ على كلِّ كَثِيفٍ قابلَه في آنٍ واحِدٍ، وذلك أمرٌ مُشَاهدٌ لا يُدْرِكُ العقلُ ولا الحِسُّ خلافَه، ...إلخ[٧]. وبرهنته على بعض مسائل الألوان[٨]. وعلى بعض مسائل الانعكاس والانعطاف.

---

[١] انظر: مقدمة ابن خلدون ص(١٠٢١)، إرشاد القاصد ص(٣١).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٢٤٣).

[٣] انظر: معيار العلم ص(٣٢٧)، التقريب لحد المنطق ص(٦٧) ط.مكتبة الحياة، بيروت، بدون تأريخ.

[٤] نور حدقة الأبصار ص(٢٢٤).

[٥] تحرير القواعد المنطقية شرح الرسالة الشمسية ص(١٦٧) ط.مطبعة مصطفى البابي الحلبي ١٣٦٧هـ/ ١٩٤٨م.

[٦] معيار العلم ص(١٩١) ط.دار المعارف، القاهرة ١٩٦١م.

[٧] نور حدقة الأبصار ص(٢٢٣).

[٨] نور حدقة الأبصار ص(٢٣٢).

قائمة بمصادر الكتاب

المسلسل	المصدر	المؤلف
١	المناظر	إقليدس
٢	تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر	الفارسي
٣	الجمع بين رَأْيَيِ الحكيمَيْنِ أفلاطون وأرسطوطاليس	الفارابي
٤	الهياكل	السهروردي
٥	الظل والظلمة	الحكماء
٦	الرسالة الكمالية	غياث الدين جمشيد
٧	المناظر	ابن الهيثم
٨	المناظر	بطلميوس
٩	المجسطي	بطلميوس
١٠	كتب الأوقات والساعات	المؤلف
١١	الرياضيات	عامة
١٢	الطبيعيات	عامة
١٣	الهيئة	عامة
١٤	الكتب الكلامية	عامة
١٥	الحكم المشرقية	عامة
١٦	الآلات الشعاعية	عامة
١٧	المرائي الإحراقية	عامة
١٨	كتب الكندي	الكندي
١٩	كتب ابن الهيثم	ابن الهيثم
٢٠	كتب الطوسي	الطوسي
٢١	كتب تشريح العين وأمراضها	مجموعة مؤلفين
٢٢	المنطق	عامة
٢٣	المشاهدة والمعاينة	مصدر

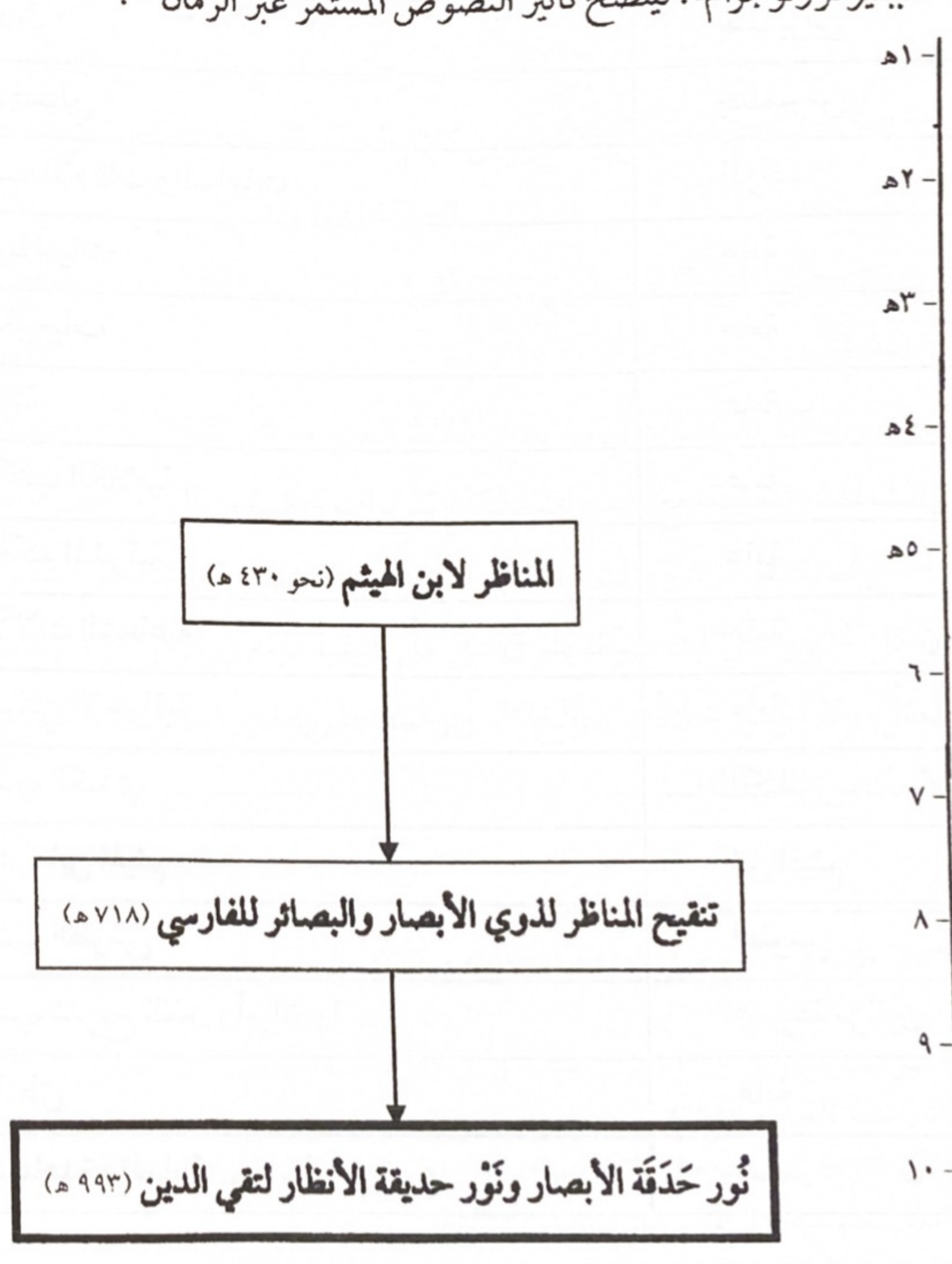
الفصل العاشر

مخطَّط علاقات التأليف

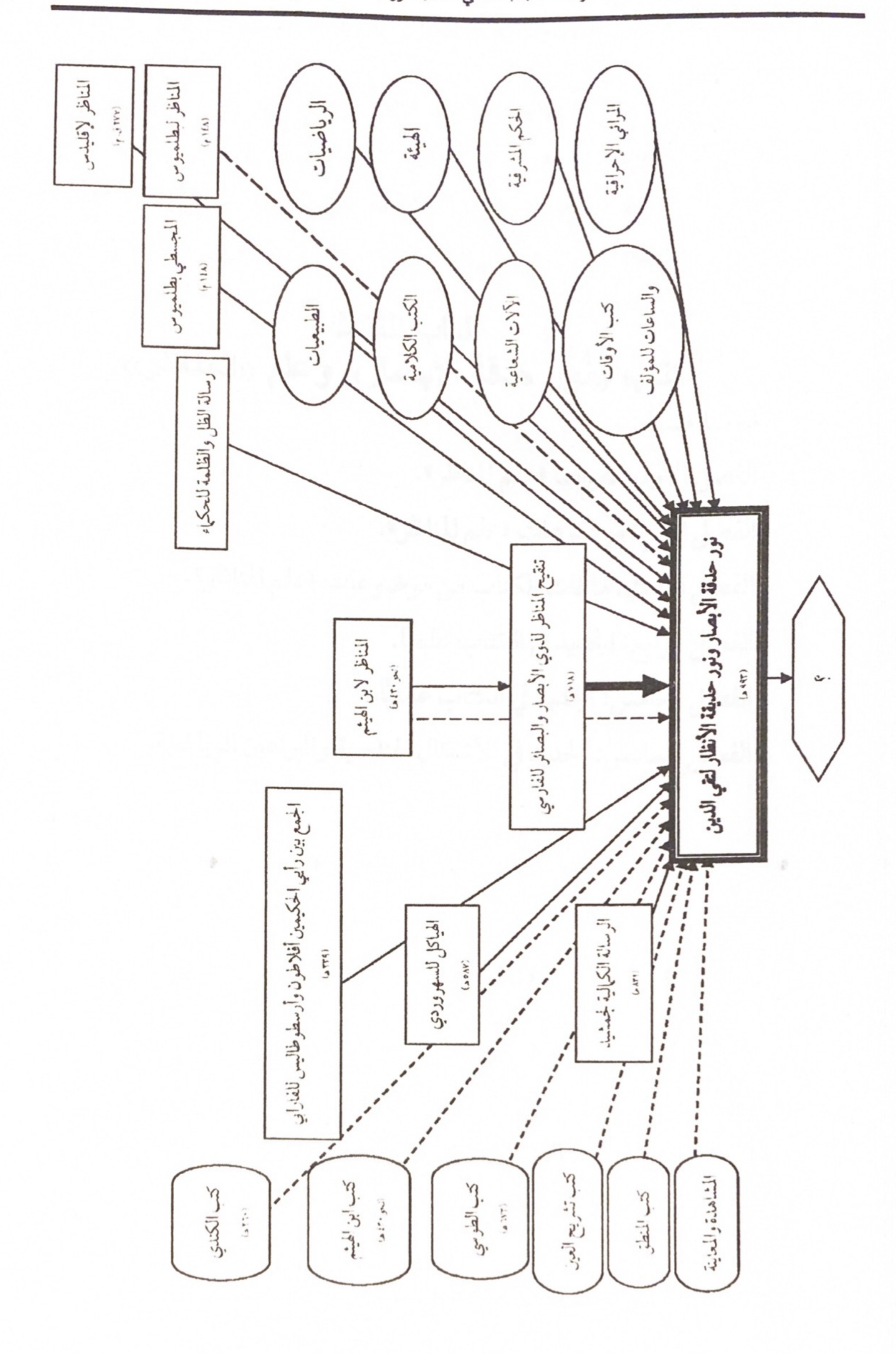
سوف أقوم بعمل مخطط علاقات التأليف وهو المسمى «الببليوجرام» لكتابنا «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار»؛ لنرى موقعه ورتبته في كتب المناظر التي قبله والتي بعده، بحسب ما تبين لنا من دراسة الكتاب. وسوف نجد أن طبيعة هذه العلاقة تأخذ شكل الببليوجرام الخطي؛ أي يمثِّل علاقة خطية تمتدُّ من نصٍّ أصلي إلى نصٍّ يتعلَّق به، ثم إلى نصٍّ ثالث يتعلَّق بالنصِّ الثاني.

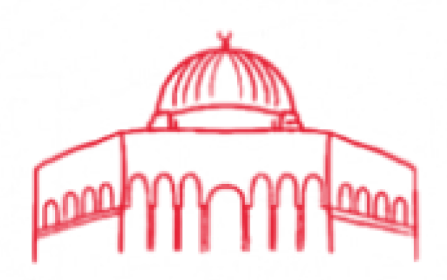
وسأتبع ذلك مخططًا آخر عن علاقة الكتاب مع مصادره كلِّها، سواء أكانت في علم المناظر أم في غيره من العلوم، وسواء أكانت هذه العلاقة مؤكَّدة أم تقريبية أم استنتاجية.

وسوف أراعي في كليهما المخطط الزمني لعلاقات هذه النصوص وهو المسمى «البيليوكرونوجرام»؛ ليتضح تأثير النصوص المستمر عبر الزمان[1].



[1] انظر: عبقرية التأليف العربي، كمال عرفات نبهان ص(٤٩ - ٧٩) ط.مركز دراسات المعلومات والنصوص العربية ٢٠٠٧م.


المرائي الإحراقية
الحكم المشرقية
الهيئة
الرياضيات
المناظر لإقليدس
المناظر لبطلميوس
المجسطي لبطلميوس
رسالة الظل والظلمة للحكماء
الطبيعيات
الكتب الكلامية
الآلات الشعاعية
كتب الأوقات والساعات للمؤلف
تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر للفارسي
المناظر لابن الهيثم
نور حدقة الأبصار ونور حديقة الأنظار لتقي الدين
؟
الجمع بين رأيي الحكيمين أفلاطون وأرسطوطاليس للفارابي
الهياكل للسهروردي
الرسالة الكمالية لجمشيد
كتب الكندي
كتب ابن الهيثم
كتب الطوسي
كتب تشريح العين
كتب المنطق
المشاهدة والمعاينة



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك
محمــد ﷺ وارحمها وفــرّج كربتها



الباب الثالث

كتاب «نُور حَدَقة الأبصار» وعلم «المناظر»

فيه ستة فصول:

الفصل الأول: تعريف «علم المناظر».

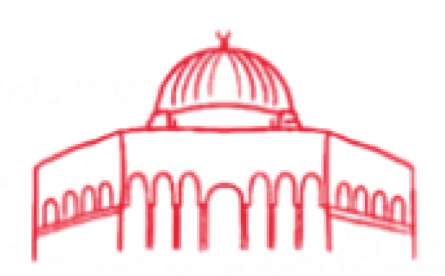
الفصل الثاني: موضوعات «علم المناظر».

الفصل الثالث: ما فات الكتاب من موضوعات «علم المناظر».

الفصل الرابع: الجديد في الكتاب علميًا.

الفصل الخامس: الجديد في الكتاب عمليًا.

الفصل السادس: الجديد في الأشكال الهندسية والبراهين الرياضية.



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك
محمد ﷺ وارحمها وفرِّج كربتها

الفصل الأول

تعريف «علم المناظر»

«المناظر» في اللغة: جمع منظر، وهو الشكل والصورة التي تظهر (تُدْرَك بـ) للعين.

وعُرِّف في اصطلاح مصنِّفي العلوم وعلماء المناظر بعدَّة تعريفات، باستعراضها يتضح معناه:

١- علم المناظر: يَفحصُ عمَّا يفحصُ عنه علمُ الهندسة من الأشكال والأعظام والترتيب والأوضاع والتساوي والتفاضل وغير ذلك، لكن على أنها في خطوط وسطوح ومجسمات لا على الإطلاق. فيكون نظر الهندسة أعم.

وإنما احتيج إلى تفرُّدِ علم المناظر وإن كانت هذه داخلة في جملة ما قد فحصت عنه الهندسة؛ لأن كثيرًا من التي يلزم في الهندسة أنها على حالٍ ما من شكلٍ أو وضعٍ أو ترتيبٍ أو غير ذلك، تصير أحوالًا عندما ينظر إليها على ضدِّ ذلك. وذلك أنَّ التي هي بالحقيقة مربعات، إذا نُظِرَ إليها مِن بُعْدٍ ما تُرى مستديرة، وكثيرًا مما هي موضوعة في سطح واحد يظهر بعضُها أخفضَ وبعضُها أرفعَ، وكثيرًا مما هي متقدِّمة تظهر متأخِّرة، وأشباه هذه كثيرة.

يُمَيز بهذا العلم بين ما يظهر في البصر بخلاف ما هو عليه بالحقيقة، وبين ما يظهر على ما هو بالحقيقة، ويعطي أسباب هذه كلها، ولم هي كذلك، ببراهين يقينية، ويعرف في كل ما يمكن أن يغلط فيه البصر وجوه الحيل في أن لا يغلط، بل أن يصادف الحقيقة فيما ينظر إليه من الشيء، ومقداره، وشكله، ووضعه، وترتيبه، وسائر ما يمكن أن يغلط فيه البصر.

وبهذه الصناعة يمكن الإنسان أن يَقِفَ على مساحةِ ما بَعُدَ من الأجسام بُعْدًا يتعذَّرُ به الوصول إليه، وعلى مقادير أبعادها منا، وأبعاد بعضها من بعض، وذلك مثل ارتفاعات الأشجار الطوال والحيطان وعروض الأودية والأنهار، بل ارتفاعات الجبال وأعماق الأودية، بعد أن يقع البصر على نهاياتها، ثم أبعاد الغيوم وغيرها عن المكان الذي نحن فيه، وبحذاء أي مكان من الأرض، ثم أبعاد الأجسام السماوية ومقاديرها إنما يمكن أن يضاف إليها عن انحراف مناظرها.

وبالجملة؛ كلُّ عِظَمِ الْتُمِسَ الوقوف على مقدارِه أو بُعْدِه عن شيءٍ ما بَعْدَ أن يقعَ عليه البصرُ، فبعضها بآلات تعْملُ لعبورِ البصر حتى لا يغلط، وبعضها بلا آلات. فكل ما يُنظر إليه ويُرى، فإنما يُرى بشعاع ينفذُ في الهواء أو في كل جسم مُشِفٍّ ما بين أبصارنا إلى أن يقع الشيء المنظور إليه.

والشعاعاتُ النافذة في الأجسام المشفَّةِ إلى المنظور إليه إمَّا أن تكون مستقيمة أو منقطعة، وإما منعكسة، وإما منكسرة.

فالمستقيمة: هي التي إذا خرجت عن البصرِ امتدَّتْ على استقامةِ سَمْتِ البصر إلى أن تَخُورَ وتنقطع.

والمنقطعة: هي التي إذا امتدَّتْ نافذة من البصر. تلقاها في طريقها قبل أن تخور مرآةٌ تعوقها عن النفوذ على استقامة، فتنعطف منحرفة إلى أحد جوانب المرآة ثم تمتد في الجانب الذي انحرف مارَّة إلى ما بين يدي الناظر.

والمنعكسة: هي التي ترجع عن المرآة في طريقها التي كان سلكها أول وكان [...] حتى تقع على الجسم الناظر الذي من بَصَرِه خرجت، فيَرى الإنسانُ بذلك الشعاع.

والمنكسرة: هي التي ترجع من المرآة إلى جهة الناظر الذي من بصره خرج، فتمتد منحرفة عنه إلى أحد جوانبه فيقع أي شيء آخر، إمَّا خلف الناظر أو عن يمينه أو يساره أو من فوقه، ويَرى الإنسانُ ما خلفَه أو ما في أحد جوانبه الأُخر.

والمرآة: هي بالجملة الأجسام المشفة؛ هواء، أو ماء، أو جسم سماوي، أو بعض الأجسام المركَّبة لدينا من زجاج أو ما جانسه. **والمرايا:** وهي التي ترد الشعاعات وتمنعها عن النفوذ على سمتها؛ إمَّا أن تكون من المرايا المعمولة لدينا من حديد أو غيره، وإمَّا أن تكون بخارًا غليظًا رطبًا، وإمَّا ماء، وإمَّا جسمًا آخر إن كان مثل هذا.

فعلم المناظر: يفحص عن كل ما يُرى ويُنظر إليه بهذه الشعاعات الأربع وفي كل واحدة من المرايا، وعما يلحق المنظور إليه.

وهو ينقسم قسمين: أولهما: الفحص عمَّا ينظر إليه بالشعاعات المستقيمة.

والثاني: الفحص عمَّا ينظر بالشعاعات غير المستقيمة، وهو المخصوص بعلم المرايا[١].

٢- علم المناظر: علمٌ يُعْرَفُ منه أحوالُ المُبْصَرَات في كميتها وكيفيتها، باعتبارِ قُرْبِها وبُعْدِها عن الناظر، واختلافِ أشكالِها وأوضاعِها، وما يتوسَّطُ بين الناظر والمُبْصَرَات، (وغلظته ورقته)، وعلل تلك الأمور.

ومنفعته: (معرفة أحوال الأبصار، وتفاوت المبصرات، والوقوف على سبب الأغاليط الحسية الواقعة فيها)، وهي معرفة ما يَغْلَطُ فيه البصرُ من أحوال المُبْصَرَات، ويُستعان به على مساحةِ الأجرامِ البعيدةِ، والمرايا المُحْرِقَةِ أيضًا، [وإدراك البعيد][٢].

---

[١] هو تعريف الفارابي في إحصاء العلوم ص(٥٤- ٥٧) ط.دار ومكتبة الهلال ١٩٩٦م.

[٢] هو تعريف ابن الأكفاني في إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد ص(٨٠). وتبعه عليه: طاشكبري زاده في مفتاح السعادة ومصباح السيادة (٣٥٢/١) وأضاف إليه ما بين القوسين، والأرنيقي في مدينة العلوم، والقلقشندي في صبح الأعشى (٥٥٩/١) ط.دار الكتب المصرية ١٣٤٠هـ/١٩٢٢م، واليُوسِي في القانون ص(١٥٢) ط.شالة الرباط ١٤١٩هـ/ ١٩٩٨م وأضاف إليه ما بين المعقوفتين، والتهانوي في كشاف اصطلاحات الفنون والعلوم (٥٩/١) ط.مكتبة لبنان ناشرون ١٩٩٦م. واقتصر على أوله قاضي زاده في في الحواشي المعلقة على شرح الملخَّص في الهيئة، وتبعه عليه: التهانوي (١٦٥٢/٢)، والبستاني في محيط المحيط ص(٩٠١) ط.مكتبة لبنان ١٩٨٧م، ودوزي في تكملة المعاجم العربية (٢٤٩/١٠) ط.وزارة الثقافة والإعلام بالعراق ١٩٧٩م- ٢٠٠٠م، ومعجم اللغة العربية المعاصرة (ن ظ ر).

٣- المناظر من فروع الهندسة، وهو علم يتبيَّن به أسباب الغلط في الإدراك البصري بمعرفة كيفيَّة وقوعها، بناء على أن إدراك البصر يكون بمخروط شعاعي رأسه يقطعه الباصر وقاعدته المرئي.

ثم يقع الغلط كثيرًا في رؤية القريب كبيرًا والبعيد صغيرًا، وكذا رؤية الأشباح الصغيرة تحت الماء ووراء الأجسام الشَّفَّافة كبيرة، ورؤية النُّقطة النَّازلة من المطر خطًّا مستقيمًا، والشعلة دائرة، وأمثال ذلك.

فيتبيّن في هذا العلم أسباب ذلك وكيفيَّاته بالبراهين الهندسيَّة.

ويتبيَّن به أيضًا اختلاف المنظر في القمر باختلاف العروض الذي يبني عليه معرفة رؤية الأهلَّة وحصول الكسوفات وكثير من أمثال هذا.

وقد أَلَّفَ في هذا الفن كثير من اليونانيين. وأشهر من أَلَّف فيه من الإسلاميين ابن الهيثم. ولغيره فيه أيضًا تآليف.

وهو من هذه الرياضة وتفاريعها[١].

٤- البحث عن كيفية إحساس البصر وحقيقة الإبصار، مركَّب من العلوم الطَّبيعية والعلوم التعليمية.

أمَّا تعلُّقُه بالعلم الطبيعي فلأنَّ الإبصار أحد الحواسِّ، والحواسُّ من الأمور الطبيعية.

وأما تعلُّقُه بالعلوم التعليمية فلأنَّ البصر يُدْرِكُ الشكلَ، والوضع، والعظم، والحركة، والسكون، وله مع ذلك [في نفس الإحساس] تخصيص بالسُّمُوت المستقيمة، والبحث عن هذه المعاني إنما يكون بالعلوم التعليمية.

فبحقٍّ صار البحثُ عن المعنى مركَّبًا من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية.

وقد بحث المحقِّقُون بعلم الطبيعة عن حقيقة هذا المعنى بحسب صناعتهم واجتهدوا فيه بقدر طاقتهم ...

فأما أصحاب التعاليم فإنهم عُنُوا بهذا العلم أكثر من عناية غيرهم، واستقصوا البحث عنه، واهتموا بتفصيله، وتقسيم أنواعه، وميَّزوا المعاني المبصرة، وعلَّلُوا جزيئاتها، وذكروا الأسباب في كل واحد منها، مع اختلاف يتردَّد بينهم على طول الزمان في أصول هذا المعنى، وتفرق آراء طوائف من أهل هذه الصناعة ...إلخ[٢].

---

(١) هو تعريف ابن خلدون في مقدمته ص(١٠١٨). وتبعه عليه القِنَّوجي في أبجد العلوم ص(٥٢٣، ٥٢٤).

(٢) هو تعريف ابن الهيثم في المناظر، وما بين المعقوفتين من تنقيح المناظر (٥٤/١).

٥- المناظر هو: علم يُعلَمُ منه أحوالُ حاسَّة البصر من جهة ما يُشعر بمحسوساتها مطلقًا.

والإبصار: هو إدراك النفس -باستعمال حاسَّة البصر حالة الاستعمال- ما من شأنها إدراكه.

فالبصر كالمادَّة له، وصُوَرُ مدركاته من الموجودات الخارجية الحاصلة فيه ومنه كالصورة.

وغايته: تحقق أنحاء[1] حصول تلك الصور التي تُسمَّى معاني المبصرات، وتمييز ما يُطابق منها الوجود مما لا يُطابق.

وله موضوعات هي: البصر، وبسائط المعاني المُبْصَرَة من الضوء والكَوْن وغيرهما، والأجسام الكثيفة، والمُشفَّة، والصَّقيلة، والمختلفة الشَّفِيف على اختلاف أشكال سطوحها، وغير ذلك، ويبحث عنها من جهاتٍ بها تناسب الغاية المذكورة.

ومبادئ بعضها من الطبيعي؛ كقولهم: الأضواء لا تنتقل من موضوعاتها بأنفسها. وبعضها من الطب؛ كتشريح العين. وبعضها من الهندسة، وذلك يفوت الحصر. وبعضها من المجسطي، كما سنقف عليها في مباحث الانعطاف. وبعضها مشاهداتٌ بالبديهة، أو مع تأمُّل. وبعضها تجريبات، وكلتاهما قد يتحقق بآلات تُتَّخذ لها، وقد يحصل بدونها. وبعضها حدْسِيَّاتٌ ومسائلُ يقينية، هي: كيفية الإبصار إجمالًا، وإدراك المعاني الجزئية البسيطة الاثنين والعشرين تفصيلًا، ثم المركَّبة، وطرق الإبصار الثلاث: على الاستقامة، والانعكاس، والانعطاف، ومبادئها، ولوازمها، وأقسام الإبصار التي هي لمجرد الحس، وبالتمييز، وبالقياس، وبالمعرفة، وبالبديهة، وبالتأمُّل المتيقن منها والمظنون، وخواص كل منها، ثم الصحيح من جميع ذلك والخطأ، وأسباب الصحة والغلط، والعلم كافل بتقرير مأخذها، والحُدود الوُسْطى فيها، وتصحيح الآلات، وبيان كيفية الأعمال بها[2].

والإبصار المبحوث عنه في هذا العلم هو إدراك النفس المعاني باستعمال البصر في حالة الاستعمال.

فعلم المناظر: ينظُرُ في مآخِذِ الجزم والظن، ومواقع الغلط في الإبصار.

وهذا الإبصار قد يكون إجماليًّا وقد يكون تفصيليًّا مبينًا إما جزئي أو كلي، والعلم يبحث عن كيفية إدراك جميع ذلك.

الغاية من هذا العلم هو تحقيق حصول اليقين أو الظن في الإبصار[3].

٦- البَحْثُ عن كيفيَّةِ الإبصارِ، وانبعاثِ الأشِعَّةِ من الأَضْوَاءِ والأنوارِ[4].

---

[1] كذا في المطبوع. وأنحاء جمع نحو، وهو المقدار والنوع، فالمعنى حينئذ: تحقق مقادير وأنواع حصول تلك الصور.

[2] هو تعريف الفارسي في تنقيح المناظر (١/٤٨، ٤٩).

[3] تنقيح المناظر (١/٣٥٥، ٣٥٦، ٣٦٠، ٣٦٢).

[4] هو تعريف تقي الدين في نُور حدقة الأبصار ص(٢١٢).

الفصل الثاني

موضوعات «علم المناظر»

يتكوَّن «علم المناظر» من خمسة موضوعات أساسية:

الأول: العين الباصرة.

الثاني: الأشكال المرئية (المبصرات).

الثالث: الوسط بين العين والمرئي.

الرابع: كيفية حدوث عملية الإبصار (الرؤية).

الخامس: الأغلاط.

هذه هي الموضوعات الكليَّة التي يناقشها «علم المناظر»، ولكن علماء المناظر لا يتبعون هذا الترتيب في مصنفاتهم، فهم يبدءون بتفسير عملية الرؤية؛ أي كيفية حدوث الإبصار، ثم الكلام عن العين وتركيبها وكيفية عملها، ثم الكلام عن أنواع الرؤية بالاستقامة والانعكاس والانعطاف، وفي ثنايا ذلك يتحدثون عن الأشكال المرئية والوسط بين العين والمرئي وأغلاط البصر.

وربما كان هذا الترتيب منشؤه هو أهمية الموضوعات المطروحة في زمانهم حينئذ، ولا شك أن قضية كيفية الرؤية والإبصار هي أهم القضايا عندهم، بل تكاد تكون نشأة العلم أصلًا من أجل تفسير هذه الظاهرة، وأيضًا فإن تشريح العين وتركيبها كان من القضايا المهمة والمثارة حينئذ، خصوصًا مع قلَّة المعرفة بمكونات العين لقلَّة الأدوات المستخدمة في فحصها وتشريحها؛ لمعرفة تركيبها وطبقاتها وإعطاء التفسير الصحيح لكيفية عملها.

وسوف أذكر فيما يلي موضوعات «علم المناظر» على التفصيل:

١- البصر، والمراد به العين الباصرة:

يبحث في هذا الموضوع عن تركيب العين وطبقاتها وأجزائها ومنافعها، ومعرفة كيفية حدوث الرؤية داخل العين؛ ابتداء من وصول الضوء حاملًا للأشكال إليها ووصولًا إلى ارتسام الأشكال في الدماغ.

٢- المبصرات أو المرئيات:

يبحث عن كمية المبصرات وكيفيتها، ومعرفة الأشكال واختلافها والأعظام والترتيب والأوضاع والتساوي والتفاضل وغير ذلك.

ويبحث عن المضيئات الذاتية والعرضية، وما كان له مقدار، والكثيف، وما غلظ من المشفات، والألوان، وما إلى ذلك.

٣- الأجسام:

يبحث عن معرفة الأجسام الكثيفة، والمُشِفَّة، والصَّقيلة، والمختلفة الشَّفِيف على اختلاف أشكال سطوحها.

٤- الوسط بين العين والمرئي:

يبحث عن شفيف الوسط، وعن البعد بين البصر والمبصر.

٥- كيفية حدوث الإبصار:

يبحث عن كيفية إدراك الرائي للمرئي، وقد اتفقوا على أنه يكون بتوسُّطِ مخروطٍ شُعَاعِيٍّ مُضِيءٍ واقعٍ بين البَصَرِ والمُبْصَر. ولكنهم يختلفون في جهة وروده هل هي العين أو المبصر؟

٦- طرق إدراك المعاني المبصرة:

المعاني المبصرة بعضها مدرك بمجرد الحس كالأضواء والألوان، وبعضها مدرك بالمعرفة، وبعضها مدرك بتمييز وقياس يزيد على مقاييس المعرفة، وإذا تكرر القسم الأخير مرارًا أدرك بعده بالمعرفة.

فهو يبحث عن أقسام الإبصار التي هي لمجرد الحس، وبالتمييز، وبالقياس، وبالمعرفة، وبالبديهة، وبالتأمُّل، المتيقن منها والمظنون، وخواص كل منها.

٧- إدراك المعاني الجزئية البسيطة الاثنين والعشرين تفصيلًا، ثم المركَّبة:

وهي بسائط المعاني المُبْصَرَة من الضوء والكَوْن وغيرهما.

وقد وجدوا بالاستقراء أن المعاني المدركة بحاسة البصر اثنتان وعشرون مقالةً، وهي: الضَّوْء، واللَّوْن، والبُعْد، والوَضْع، والجَسَامَة، والشَّكْل، والعِظَم، والتَّفَرُّق، والاتِّصال، والعَدَد، والحَرَكَة، والسُّكون، والخُشُونة، والمَلاسَة، والشَّفِيف، والكَثَافَة، والظِّلّ، والظُّلْمَة، والحُسْن، والقُبْح، والتَّشابُه، والاختِلاف.

٨- أغلاط البصر:

ليس كل مبصَر يدركه البصر على ما هو عليه، ولا كل معنى يدركه فإنه يكون متقنًا في إدراكه ولا هو متيقنًا، بل قد يعرض به الغلط في كثير منها، فربما أحسَّ به وربما لم يحس، فظن أنه مصيب.

مثل ما أنه إذا أدرك مبصرًا على بُعد متفاوت في الغاية بُعدًا فإنه يدركه أصغر مما هو عليه، وقربًا فيدركه أعظم مما هو عليه، وإذا أدرك شكلًا كثير الأضلاع من بعد متفاوت أدركه مستديرًا إن كان متساوي الأقطار، ومستطيلًا إن كان مختلفها، ويدرك الكرة من البعد المتفاوت مسطحًا، وأمثالها يفوت الحصر، ويدرك الكواكب إذا نظر إليها ساكنة وهي متحركة.

ففي هذا الموضوع يبحث عن بيان: كيفية وقوع الغلط في الرؤية، ويكشف عن ماهية عروضه، ووقته، وأقسامه. فهو يبحث عن الصحيح من جميع ذلك والخطأ، وأسباب الصحة والغلط.

وقد وجدوا أن المعاني التي لا يتم الإبصار إلا بها ثمانية: البعد المعتدل، الوضع المخصوص، الضوء، اقتدار الحجم، الكثافة، شفيف الهواء، الزمان، صحة البصر. وأضيف تاسع وهو: انصراف النفس. ويحدث الغَلَطُ عند خروج أيٍّ واحدة من هذه المعاني عن عَرَضِ الاعتدال، ويقع الغلط حينئذ في المقالات الاثنتين والعشرين المتقدمة.

٩- الضوء:

يبحث عن طبيعة الضوء وكيفية إشراقه وانتشاره، والأضواء الذاتية والعرضية، وانبعاث الأشعَّة من الأضواء والأنوار.

١٠- الشعاعات:

يبحث عن أنواع الشعاعات: المستقيمة، والمنقطعة، والمنعكسة، والمنكسرة، والمنعطفة.

فالمستقيمة: هي التي تمتد على استقامةِ سَمْتِ البصر.

والمنقطعة: هي التي يقطعها شيء يعوق نفوذها على استقامة.

والمنعكسة: هي التي ترجع عن سطح المرآة في نفس مسار سقوطها.

والمنكسرة: هي التي ترجع عن سطح المرآة في غير مسار سقوطها.

والمنعطفة: هي التي تنفذ من مشف.

وكثير منهم يجعل الشعاعات المنعكسة هي التي ترجع عن سطح المرآة سواء أكانت في نفس مسارها أم في غيره.

ويفحص عمّا ينظر إليه بالشعاعات المستقيمة، وبالشعاعات غير المستقيمة، وهو المخصوص بعلم المرايا، أو علم انعكاس الضوء.

١١- طرق الإبصار:

وهي ثلاثة: على الاستقامة، وعلى الانعكاس، وعلى الانعطاف.

فيبحث عن مبادئ هذه الطرق، ولوازمها، وشروطها.

١٢- المرايا:

وهي التي تَرُدُّ الشعاعات وتمنعها عن النفوذ على سمتها.

وأنواع المرائي هي: المُسَطَّحَة، وقِطْعَة الكُرَة المحدبة، وقطعة الكرة المقعرة، وقطعة الأُسْطُوانة المحدبة، وقطعة الأسطوانة المقعرة، وقطعة المَخْرُوط المحدبة، وقطعة المخروط المقعرة، والمخروط

الكامل تحديبًا وتقعيرًا.

فيبحث عن أحوال الشعاعات عند سقوطها على هذه المرايا، وتكوُّن خيالات هذه المرايا السبع واحدة واحدة، وأغلاط البصر الحاصلة عندها.

١٣- رؤية الانعكاس:

يحدث الانعكاس في السطوح الصقيلة، ويبحث فيه عن خواص الانعكاس وكيفيته وعلته.

١٤- رؤية الانعطاف:

يحدث الانعطاف في الأجسام الشفافة، ويبحث فيه عن خواص الانعطاف وكيفيته وعلته.

١٥- معرفة مساحة الأجرام البعيدة:

معرفة مساحة الأجرام الفلكية والأبعاد التي بينهم عن طريق حساب انعطاف الأشعة الواردة منها إلى سطح الأرض.

١٦- المرايا المحرقة:

وهي من الحالات الخاصة في الانعكاس على أسطح المرايا، وتختص بالمرآة الكرية المقعرة. ثم الأدوات المحرقة، وهي الحراقات القادرة على الإحراق باستخدام الانعكاس أو الانعطاف.

١٧- اللون:

يبحث عن حقيقة اللون، وكيفية رؤيته، وعلاقته بالضوء.

١٨- الهالة وقوس قزح:

تفسير هاتين الظاهرتين، وتفسير كيفية حدوثهما عن طريق الانعكاس والانعطاف.

الفصل الثالث

ما فات المؤلِّف من موضوعات «علم المناظر»

من العُسْر اشتمال كتابٍ ما على جميع موضوعات «علم المناظر» واستيعاب مسائله كلها، خصوصًا مع اختلاف الأزمنة وتطور العلوم. ولذا سأتناول في هذا الفصل ما فاتَ المؤلِّف من موضوعات «علم المناظر» ومسائله، وقد ذكرها الفارسيُّ أو غيرُه ممن قبله:

١- الرؤية تكون بعدم قطع في الخطوط المستقيمة بين البصر والمبصر بجسم كثيف.

وقد ذكره ابن الهيثم ونقله الفارسي، فقال: هذه معان لا يتم الإبصار إلا باجتماعها في البصر والمبصر وفيما بينهما، ....، وأما فيما بينهما فأن يكونا متقابلين، لا يقطع الخطوط المستقيمة الواصلة بينهما كثيف[١].

ويمكن أن يجاب عن ذلك أن تقي الدين قد أدخلها في ثنايا التجربة الأولى عند إثباته أننا إذا أطبقنا صفيحةً على فَمِ الأُسْطُوانة شيئًا فشيئًا، فَنَرَى الدَّائِرَةَ المرئيَّةَ على الحائط قد اسْتَتَرَ منها شيءٌ فشيءٌ بتلك النِّسبةِ، وبالتالي إذا أطبقنا الصفيحة على جميع فم الأسطوانة –أي: تقطع الصفيحة كل الخطوط– فستنعدم الرؤية[٢].

٢- كيفية تكوُّن صور المرئيات في العين الباصرة بكل طبقاتها.

وقد ذكره ابن الهيثم في الفصل الثاني من المقالة الثانية بعنوان تمييز خطوط الشعاع، وذكره في خمسة عشر مقصدًا، وأضاف إليها الفارسي عدة إضافات[٣].

ويمكن أن يجاب عن ذلك أن تقي الدين اكتفى بأهم شيء فيها وهو أنه لا يَتِمُّ الإبصارُ على سُمُوتِ خطوطٍ مستقيمةٍ بعد نُفُوذِ الضَّوْءِ من الطَّبَقَةِ القَرْنِيَّةِ إلَّا من شُعاعٍ واحِدٍ، هو سَهْمُ مخروطِ الضَّوْءِ الواردِ بالصُّورَةِ، ويكون لبَقِيَّةِ الأشِعَّةِ هنالك انعطاف[٤]، والكلام عن الانعطاف يأتي في موضعه من الكتاب.

٣- طرق إدراك المعاني المبصرة، ثلاث طرق: الحس، المعرفة، القياس والتمييز.

وقد ذكره ابن الهيثم في الفصل الثالث من المقالة الثانية تحت المبحث الأول في تسعة مقاصد، ونقله الفارسي مضيفًا إليه[٥].

---

[١] تنقيح المناظر (١/٦٣).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٢١٩).

[٣] تنقيح المناظر (١/٢٤٥-٢٥٨).

[٤] نور حدقة الأبصار ص(٢٤٧).

[٥] تنقيح المناظر (١/٢٥٩-٢٦٩).

وهذه الثلاث أيضًا هي طرق أغلاط البصر التي ذكرها ابن الهيثم في الفصل الرابع من المقالة الثالثة بعنوان تمييز أغلاط البصر في ثلاثة مقاصد، وقال فيه: فمدركات البصر تنحصر في الثلاثة، وأغلاطه أيضًا تنحصر في طرق إدراكه لها الثلاث[١].

ويمكن أن يجاب أن هذه هي طرق العلم التجريبي عمومًا، والباحث في العلوم التجريبية لا يمكنه البحث إلا من خلال هذه الطرق، وذلك قد ذكره تقي الدين أول الكتاب مبينًا طريقته ومنهجه الذي سيسلكه للوصول إلى الصواب من الأقوال -وهو المنهج الذي سلكه وأصّله قبله ابن الهيثم- فقال: فطريقُ الوصولِ إلى معرفةِ ما هنالك إنّما يمكن بتحريرِ أمرِ تلك الموادِّ والمقدّماتِ وتنقيحِها، واستئنافِ النَّظرِ في المبادئِ والغاياتِ وتوضيحِها، والتِقَاطِ حَبَّاتِ المعاني بأناملِ الاستقراءِ التامِّ، والإقدامِ على التحفُّظِ عن الزَّيْغِ والزَّللِ بالجِدِّ والاهتمامِ، والمصابَرَةِ على النَّقْدِ والتَّمْييزِ، والمسافَرَةِ في مَهَامِّه مُعادن ذلك الجَوْهَرِ العزيز ....، ثم تعديلُ هاتِيك الشهودِ بقويمِ اعتباراتِ الحَوَاسِّ، ...إلخ[٢].

٤- كيفية إدراك البصر للمعاني الجزئية للمبصرات والإحساس بها، وهي الاثنان والعشرون.

وقد ذكره ابن الهيثم في الفصل الثالث من المقالة الثانية تحت المبحث الثاني في اثنين وعشرين مقصدا بعدد معاني المبصرات، وأضاف إليها الفارسي إضافات[٣].

ويمكن أن يجاب عن ذلك أن تقي الدين قد ذكر هذه المعاني مجملة سردًا دون أن يذكر كيفية إدراك البصر لها؛ لأنه سيأتي ذكرها مرارًا مع أغلاط البصر فيما يدركه على استقامة، ومع أغلاط البصر فيما يدركه على انعكاس مع أنواع المرايا، ومع أغلاط البصر فيما يدركه على انعطاف مع أنواع المخالف.

٥- لميَّة الانعطاف.

ذكر ابن الهيثم في كتابه لميَّة الانعطاف، وحاصل ما ذكره أنه ممانعة الأجسام المشفَّة للأضواء[٤].

ويمكن أن يجاب أن الفارسي لم يوافق ابن الهيثم على تفسيره للمية الانعطاف وقال بأنه كلام خطابي وبيان تمثيلي[٥]، ومن ثَمَّ لم يعبأ تقي الدين بذكره.

---

[١] تنقيح المناظر (١/ ٤٠١- ٤٠٥).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٢١٨).

[٣] تنقيح المناظر (١/ ٢٧٢- ٣٣٨).

[٤] تنقيح المناظر (٢/ ١٧٩- ١٣٠) ط.دائرة المعارف العثمانية.

[٥] تنقيح المناظر (٢/ ١٧٩- ١٣٢) ط.دائرة المعارف العثمانية.

٦- كيفية إدراك البصر للمبصرات بالانعطاف.

وقد ذكره ابن الهيثم في الفصل السادس من المقالة السابعة في اثني عشر مقصدًا، وكذا ذكره الفارسي في التنقيح[١].

ويمكن أن يجاب عن ذلك أن تقي الدين قد ذكر أهم شيء فيه وهو حصول الانعطاف في طبقات العين. ولذلك ذكر ابن الهيثم أن هذا المعنى -وهو أن جميع ما يدركه البصر يدركه بالانعطاف- هو معنى ما ظفر به أحد من المتقدمين ولا نبَّه عليه أحد من المتأخرين وهو كيفية إدراك البصر لجميع المبصرات على التحقيق[٢]. وزاد عليه الفارسي أن البصر لا يدرك بالاستقامة سوى نقطة التحديق، وأما سائر ما يقابله فبالانعطاف[٣].

---

[١] تنقيح المناظر (٢/١٧٩- ١٩٨) ط.دائرة المعارف العثمانية.

[٢] تنقيح المناظر (٢/١٩١) ط.دائرة المعارف العثمانية.

[٣] تنقيح المناظر (٢/١٩٣) ط.دائرة المعارف العثمانية.

الفصل الرابع

الجديد في الكتاب علميًّا

لا شك أن تقي الدين بن معروف لم يكتفِ باختصار كتاب «تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر» للفارسي مع المحافظة على وضوحه، بل أضاف إلى ذلك ذكر القضايا المهمة وتقييد الفوائد التي فاتت المؤلف، كما ذكر ذلك في مقدمته للكتاب. إلَّا أنه وبعد دراسة الكتاب تبيَّن أن تقيَّ الدين قد أضاف من الحقائق العلمية والحجج والاستنتاجات والتفسيرات مما لم يذكره الفارسيُّ في «تنقيح المناظر»، وهذا ما سوف أذكره في هذا الفصل على النحو الآتي:

١- أوردَ تقيُّ الدين كلامَ نصر الدين الفارابي في «الجمع بين رأيَي الحكيمَيْنِ أفلاطون وأرسطو» في كيفية الإبصار، حيث إن أفلاطون يذهب مذهب التعليميين، وأرسطو يذهب مذهب الطبيعيين، فقال الفارابي: إنَّ غَرَضَ كلٍّ منهما التَّنْبِيهُ على هذه الحالةِ الإدراكيَّةِ وضبطِها بضرب من التَّشْبِيهِ، لا حقيقةَ خروجِ الشُّعاعِ، ولا حقيقةَ الانطباع، وإنما اضْطُرَّا إلى إطلاقِ اللَّفْظَيْنِ لِضيقِ العِبارة[1]. ثم بعد أن ناقش تقيُّ الدين القولَيْن، ورجَّح قول الطبيعيين، وألزم التعليميين عدَّةَ إلزامات على قولهم، رَدَّ كلام الفارابي هذا فقال: أمَّا ما أشار إليه الفارابيُّ من الجَمْعِ والتَّوفيق، فهو في الحقيقة تفريقٌ وتَحْمِيقٌ[2].

٢- أورد تقيُّ الدين اختيارَ شِهَاب الدِّينِ السُّهْرَوَرْدِي صاحبُ «هَياكِل النور» لكيفية الإبصار، وهي: أنَّ الإبصارَ إضافةٌ إشراقِيَّةٌ بين النَّفْسِ والمبصَرِ، مشروطةٌ بالمقابَلَةِ وارتفاعِ الموانع[3]. وقد رَدَّ تقيُّ الدين هذا الكلامَ بقوله: وكلامُ أهلِ الإشراق في هذا المقام -ككلامهم في غيره- دَعْوَى بغير دليل، وإسنادٌ بلا تعليل[4]. فإن المستند والدليل هو الاحتكام إلى الاعتبار.

٣- أورد تقيُّ الدين خاصَّة جديدة من خواص الرؤية، وهي متعلِّقة بالحركة. فإن تقيَّ الدين انتقل في هذه الخاصة من الحديث عن خواص الرؤية مع الأجسام الساكنة إلى خواص الرؤية مع الأجسام المتحرِّكة. ومضمون هذه الخاصَّة: أنه إذا تحرَّكَ جسمٌ حركةً متقدِّرةَ الزَّمانِ أمام البصرِ فإنَّه يراه، وإذا اشتدَّتْ حركتُه في الإسراعِ ولم تتقدَّر عنده فإنَّه لا يراه. وهذا لا يعني أن حركته غير موجودة، فإنه يمكن العلم بوجوده بالدَّليل. ومثال ذلك: البُنْدُقَة التي يعلم مرورها من مكان يمكن رؤيتُها فيه لو كانت ساكنةً أو متقدِّرةَ الحركة، إمَّا بصوتِ مرورِها أو بتحقُّقِ الرَّامي وسَمْتِ توجُّه

---

[1] نور حدقة الأبصار ص(٢١٧).

[2] نور حدقة الأبصار ص(٢٤٥).

[3] نور حدقة الأبصار ص(٢١٧).

[4] نور حدقة الأبصار ص(٢٤٥).

المرمي الممكن فيه الإدراك[١].

وبيَّنَ هذا المعنى في موضعٍ آخر عند حديثه عن أغلاط البصر بخروج الزمان، فقال في الخروج المطلَق في السُّرعة: إنَّه يَنْفِي الإحساسَ في سائرِ الحَوَاسِّ مطلقًا؛ فإنَّ السَّهْمَ السَّريعَ جدًّا رُبَّما نَفَذَ من بَدَنِ المَرْمِيِّ إليه ولم يُحَسَّ بنُفُوذِه وقتَ النُّفُوذ متى كان الخروجُ في السُّرعةِ بليغًا، فَضْلًا عن الإحساسِ برؤيتِه بحاسَّةِ البَصَرِ، إذ هو من مقتضياتِ الاشتباهِ[٢].

٤- أوردَ تقيُّ الدين أصلًا من أصول علم المناظر، لا ينبغي الإغفال عنه، وهو أن الضوء لا يكون طولًا بلا عَرْض كالخطِّ، ولا طولًا وعَرْضًا بلا سُمْك كالسَّطْح، ولا يكون عديم الطُّول والعَرْض كالنقطة؛ لأنه ليس بجوهر إنما هو عَرَض يقوم بجوهر. فيوجد فرق بين النقطة والخط الضوئيين، والنقطة والخط الهندسيين. فالنقطة والشعاع المرئيان يُعنى به النقطة والشعاع المحسوسان. وأما في البراهين فيُعنى به النقطة والشعاع الهندسيان. وذكر أن هذا من أصول المناظر التي لا يجوز أن يُغفل عنها[٣].

وقد أعاد ذكر هذه الخاصَّة مرة ثانية في كلامه عن الماهية البسيطة للضوء[٤]، ثم أعاده مرة ثالثة في كلامه عن الانعكاس[٥]، ثم أعاده مرة رابعة في كلامه عن الانعطاف[٦]، فالضوء المنعكس والمنعطف له نفس ما تقدَّم. وقال في حاشية إحدى النسخ المخطوطة: تقرَّر في غير ما موضع أن الشعاع الذي بسببه يكون الإبصار وإن انتهى إلى الغاية في الدِّقة لا يجوز أن يكون كالخطِّ الهندسي، وموقعه لا يكون كالنقطة الهندسية، والشعاع أبدًا له قابلية للأبعاد الثلاثة، فالنقطة والخطُّ في مثل ذلك في جميع الكتاب عند الإطلاق إنما يراد بها الجسيمات دون الهندسيات[٧].

٥- ذكر تقيُّ الدين خاصة من خواص الضوء وهي أن الضَّوْء يشرق من المضيء إشراقًا كُرَيًّا، بل الإشراق الكُرَيُّ من كل نقطة من نقاطه، فتكون جُمْلَتُها ممتدةً على الاستقامة، فيتقاطع بعضُها، ويتوازى بعضُها، ويتباعد بعضُها. وذكر أن معرفة هذه الخاصة يترتب عليه وضوح مسائل عديدة من علم المناظر، ومنه ما ذكره من حدوث تفاوت الضوء، وحدوث الظل والظلمة، ومن تجمع

---

(١) نور حدقة الأبصار ص(٢٢١، ٢٢٢).

(٢) نور حدقة الأبصار ص(٢٦٥، ٢٦٦).

(٣) نور حدقة الأبصار ص(٢٢٣).

(٤) نور حدقة الأبصار ص(٢٢٩، ٢٣٠).

(٥) نور حدقة الأبصار ص(٢٨٨).

(٦) نور حدقة الأبصار ص(٣٨٨).

(٧) حاشية ك/٤١و.

وتفرُّق الأشعة عند الانعطاف[١].

٦- ذكر تقيُّ الدين حقيقة وهي أن أواسط موقِع الضَّوْء أصدقُه إضاءةً، وما تباعدَ عن ذلك أضعف منه، إلى أن ينتهي بالظِّلِّ الصِّرْفِ. وذلك استنتاجًا من أن الضَّوْء يَرِدُ من كلِّ نقطةٍ تتصوَّر على سطح المضيء، فيكون منخرطًا فيما بين المضيء وثقْب في حائط، فيوجد لذلك منخرِطًا فيما بين الثَّقْب وموقع الضَّوْء الواقع على الحائط الآخر، فنرى سعة الضوء على الحائط أكبر من سعة الثقب؛ لورود الضوء من كل نقطة تتصور على سطح المضيء.

ونرى وسط الضوء على الحائط أشد الضوء إضاءة؛ لأن إشراق الضوء يكون كريًّا لكل نقطة على سطح المضيء، فتكون الأشعة متقاطعة ومتباعدة ومتوازية، فالأشعة المتوازية تمر من الثقب وتكون قوية الضوء، فتكوِّن المنطقة المقابلة للثقب مضاءة بإضاءة شديدة؛ لوجود مجموع الأشعة المتقاطعة والمتباعدة والمتوازية. ونرى ما تباعد عن منطقة الوسط يكون أضعف إضاءة؛ لفواته الأشعة المتوازية، ويبقى مجموع الأشعة المتقاطعة والمتباعدة. وما تباعد عن ذلك يكون أضعف مما سبق؛ لفوات الأشعة المتباعدة أيضًا، فلا يبقى إلا الأشعة المتقاطعة. إلى أن ينتهي بالظل الصِّرْف، الذي تفوت فيه الأشعة المتقاطعة كذلك[٢].

وفي حالة الظل والظلمة يجعلون مكان الثَّقْبِ كثيفًا فيقع ظلُّه على الحائط، فيكون له عكس حكم ما تقدَّم.

٧- ذكر تقيُّ الدين طريقة لتعيين مقادير الأجرام السماوية في الأرصاد وذلك بتحقق الأبعاد في موقع الضوء، لأن ورود الأشعة من جميع جرم المضيء واختلاف جهتي ورود الأشِعَّة إلى الثَّقْب وصدورها عنه، يؤدي لزامًا إلى الانخراط والتعاظم مهما كان قدر المضيء، وبالتالي يمكننا تعيين قدر قطر المضيء بحسب موقعه على الحائط، وبيانه من الشكل الهندسي الأول[٣].

٨- ذكر تقيُّ الدين خاصَّة جديدة من خواص الضوء، وهي أن الضَّوْء الوارد من المضيء يكون ماهِيَّة واحدة بسيطة، ليس لها أجزاء بالفعل، ولا مركَّبة من خطوط شُعاعية هندسية؛ لأن الضَّوْءَ ليس نقطة ولا خطًّا ولا سطحًا[٤]. وهذا مرتكز على أصل كبير تجب ملاحظته في الرياضيات مطلقًا وهو أن النِّقاط الهندسيَّة لا يتركَّبُ منها شيءٌ بالفعل؛ للجزم بتداخلها عند فَرْضِ ذلك، ومهما فرضناه من النِّقاط والخطوط فهو كفرض الجسم التَّعليميّ.

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٢٢٥).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٢٢٤- ٢٢٨).

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٢٢٩).

[٤] نور حدقة الأبصار ص(٢٣٠).

٩- ذكر تقيُّ الدين وجود الأضواء الثوالث، وهي الأضواء التي تصْدُرُ عن الأضواء الثواني، وتكون خواصُّها كخواصِّها، إلا أنَّها بالذَّات تكون أضعف منها. وكذا الأضواء الروابع والخوامس، وهلمَّ جرًّا في تصوُّر مراتب أُخَر بعدها، إلى نهايةٍ لا تُدركها الأبصار[١].

وكذلك في خواص الانعكاس فإن مراتب أضواء الانعكاس لا تتناهى، فيكون منها أُوَل وثوان وثوالث ... وهكذا[٢].

١٠- ذكر تقيُّ الدين أن الأضوَاء الصَّادرة عن صَقِيلٍ؛ كالمِرْآة، تنقُلُ صورةَ لَوْنِ الصَّقِيلِ[٣].

١١- احتجَّ تقيُّ الدين لصحة مذهب ورود الصور إلى العين بحجة، وهي أنَّ إدراكَ الحَوَاسِّ الأربعةِ: اللمس والذوق والشم والسمع، من مقولَةِ الانفعالِ إدراكًا انفعاليًّا قطعًا بإجماعِ جماهِرِ الحُكَماءِ وأَسَاطِينِهم. فالإدراك في حاسَتَي اللَّمْسِ والذَّوْقِ يصدر عن مُمَاسَّةِ المحسوسِ بنفسِه وبالنَّظَرِ إلى الكيفيَّاتِ القائمةِ به. وفي حاسَّةِ الشَّمِّ يصدر عن مُمَاسَّةِ الهواءِ المُتَكَيِّفِ بكيفيَّةِ الرَّائحةِ. وفي حاسَّةِ السَّمعِ يصدر بكيفيَّةِ التَّمَوُّجِ الخاصِّ الحاصلِ عن الحركةِ الواقعةِ بين القارِعِ والمقروعِ أو القالعِ والمقلوعِ. فإذن الإدراكُ بحاسَّةِ البصرِ يكون انفعاليًّا أيضًا بورودِ تلك الصُّوَرِ المحمولةِ بالأَضْوَاءِ إلى الرُّطوبةِ الجَلِيدِيَّة[٤]. ومعنى مقولة الانفعال: تأثر الشيء من غيره ما دام متأثرًا.

١٢- التمسَ تقيُّ الدين العذرَ لأصحاب التعاليم في قولهم بخروج الشعاع من البصر إلى المُبْصَرِ فيُلامسُه فيَحُسُّ به، أو يأخذُ منه الصُّورةَ ويؤدِّيها إلى البصرِ، فيحصُلُ بذلك الإحساسُ به، فلم يلتفتوا كلَّ الالتفاتِ إلى تمييزِ جِهَتَيْ مبدَأ الشعاع وانتهائه، ولا إلى اعتبار ذلك بقواعدِ العلمِ الطبيعيِّ في كيفيَّاتِ إحساسِ الحَوَاسِّ، إذ لم يكونوا بصَدَدِ تحريرِ حقائقِه وتقريرِ موادِه ودقائقِه؛ لاشتغالِ أفكارِهم بما هو أهمُّ من ذلك وأصعبُ مَسْلَكًا وأدقُّ مدركًا[٥].

١٣- ذكر تقيُّ الدين عللَ إدراك البصر المبصرَ عشرة، بينما ذكرها الفارسي تسعة، وذكرها ابن الهيثم ثمانية.

أما المعاني الثمانية التي لا يتم الإبصار إلا بها والتي ذكرها ابن الهيثم فهي: البعد المعتدل، والوضع المخصوص، والضوء، واقتدار الحجم، والكثافة، وشفيف الهواء، والزمان، وصحة البصر. وأضاف الفارسي إليها التاسع وهو: انصراف النفس وتوجهها. وأما تقي الدين فقد اعتبر البعد

---

(١) نور حدقة الأبصار ص(٢٣١، ٢٣٢).

(٢) نور حدقة الأبصار ص(٢٩٦).

(٣) نور حدقة الأبصار ص(٢٣٣).

(٤) نور حدقة الأبصار ص(٢٤٣).

(٥) نور حدقة الأبصار ص(٢٤٤).

المعتدل بالنظر إلى الأغلاط شيئين سماه: البُعدين المُشرِفين، وهما: البعد المشرف في القرب، والبعد المشرف في البعد. وبذلك صارت الأغلاط عشرة.

وبالإضافة إلى ذلك فقد غيَّر تقي الدين بعضَ أسماء المعاني السابقة، وعبر عنها بأسماء أخرى، على النحو الآتي: اقتدار الحجم سماه: المقدار. والكثافة سماها: الغلظ. وشفيف الهواء سماه: توسط المشف بينهما؛ أي بين البصر والمبصر. وصحة البصر سماه: صحة آلة البصر. وانصراف النفس سماها: التفات النَّفس المُدْرِكة[1].

١٤- أورد تقيُّ الدين إشكالًا وجوابَه في العلَّة السابعة من علل إدراك البصر وهي: توسُّطُ المُشِفِّ بين البصرِ والمُبْصَرِ. فقال: لا يقال: اطِّرادُ الوجودِ عند الوجودِ لا يقتضي الجَزْمَ بالعَدَمِ عند العَدَمِ، وقد كان الخلاءُ عندهم مُحالًا، فبأيِّ استقراءٍ كان ذلك علَّةً أو شرطًا؟ لأنَّا نقول: قد تقرَّر أنَّ الضَّوْءَ عَرَضٌ، ومُحْتَاجٌ إلى المُقَوِّمِ، والخلاءُ عَدَمٌ، والعَدَمُ لا تقوُّمَ له، فَضْلًا عن أن يَقُومَ به عَرَضٌ، فلا بدَّ من توسُّطِ المُشِفِّ[2].

١٥- أورد تقيُّ الدين كثيرًا من الأمثلة المشاهدة والحسيَّة الجديدة على أغلاط البصر بالاستقامة في العلل العشرة بحسب ترتيب مقالات المعاني المدركة الاثنتين والعشرين مما ليس في كتاب المناظر ولا في كتاب تنقيح المناظر، وضمَّنَها تفسيرات دقيقة وتقريرات محكمة لهذه الأغلاط، مع براهين هندسية ورياضية في بعض الأحيان. وبالجملة فقد اهتم تقي الدين بموضوع أغلاط البصر اهتمامًا غير معتاد، وأكثرَ من إيراد المشاهدات الحسية لكل منها بما يفوق الحصر.

وكذلك فعل نفس الأمر من ذكر الأمثلة الحسية والمشاهدة في أغلاط البصر بالانعكاس والانعطاف في العلل الإحدى عشرة، وأكثرَ فيهما من الأشكال الهندسية والبراهين الرياضية.

ولعلَّ السبب في إكثار تقي الدين في هذا الموضوع وإبداعه فيه المنفعةُ الأساسية لعلم المناظر عند القدماء وهي معرفة ما يَغْلَطُ فيه البصرُ من أحوال المُبْصَرَات.

١٦- فسَّر تقيُّ الدين تساوي جِرْمِ الشَّمسِ لِجرْمِ القمر في الرُّؤيةِ، مع أن جرم الشمس في حقيقته أكبر بكثير من جرم القمر، وقد ذكر تقي الدين أن نسبةَ جِرْمِ القمرِ إلى جِرْمِ الشمس أصغرُ من نسبةِ الواحدِ إلى عدَّةِ أُلُوف، بل إلى ثلاثة عشر ألفًا على حساب العلامة جمشيد في الرسالة الكمالية، كما جاء في بعض نسخ المخطوطة[3].

وذلك راجع إلى غلط من أغلاط البصر وهو علَّة إشراف البعد في مقالتي الجسامة والعظم؛

---

[1] نور حدقة الأبصار ص(٢٤٨).

[2] نور حدقة الأبصار ص(٢٤٩).

[3] مخطوطة أكسفورد ١٨ظ، ومخطوطة لاله لي ١٤ظ.

فإنَّ نسبةَ المجسَّماتِ الموضوعة أمام البصر إلى بعضِها مُثَلَّثَةٌ بالتَّكرير، ففي كونه نصفًا تكون النِّسبةُ نصفَ نصفِ النِّصفِ؛ أي: ثُمنًا، وفي كونه رُبعًا تكون النِّسبةُ نسبةَ واحدٍ من أربعةٍ وستِّين؛ أي: رُبعَ رُبعِ الرُّبع[١].

١٧- ذكر تقيُّ الدين أنه لا يظهر أثر أغلاط البصر لعلة خروج الشفيف في مقالتي الظل والظلمة، ثم أورد إستشكالًا وأجاب عنه، فقال: **فإن قلتَ:** المياهُ العميقةُ تُرى زرقاءَ أو خضراءَ، وإذا ازدادَ العُمْقُ رُئِيَتْ كُحْلِيَةَ اللَّوْن، يعرِفُه سُلَّاكُ لُجَجِ البحار؟ **قلتُ:** الكلامُ في خروجِ الشَّفيف، وفي خروجِ شَفِيفِ الماء الصَّافي نَظَرٌ؛ لِمَا فيه من الجَوْهَرِ الأرضي؛ فإنَّ الماءَ الصَّافي إذا صَعِدَ تَعَقَّبَ منه بعضُ أرضيِّه، فكيف بماءِ البحرِ الَّذي يَتَعَقَّبُ منه أرضيُّه مِلْحٌ زُعَاقٌ كثيرٌ جدًّا بالنِّسبةِ إلى مائِه المُصْعَد، بل رأيتُ المِلْحَ الَّذي يُعْمَلُ من ماءِ البحرِ المَلِح يكون فيه تَشَابِيحُ زرق كتَشَابِيحِ الرُّخَام. ومع قَطعِ النَّظَرِ عن ذلك، فالأجزاءُ المِلْحِيَّةُ تُرَابِيَّةٌ مُظْلِمَةٌ؛ فإذا سَلَكَتْها أَشِعَّةُ المُنَيِّرِ الأَعْظَمِ ظَهَرَ اللَّوْنُ قَطْعًا، عند مَنْ يَزْعُمُ تركُّبَ الألوانِ من نُورٍ وظُلْمَةٍ تمازجا في كثيفٍ أو لطيفٍ أو مُمْتَزِجٍ، وعند مَنْ يَزْعُمُ أنَّها أصليَّةٌ يكون المرئيُّ ظِلالَ تلك الأجزاءِ الأرضيَّةِ المُنْبَثَّةِ في جِرْمِ الماء[٢].

١٨- ذكر تقيُّ الدين الآفات التي تعرض للرائي التي تقتضي الغلط في خروج صحة البصر، فتكلَّم عن كيفية حدوث الخَفَش والعَشَا والحَوَل والخيالات والقمور، وبيَّنَ معرفة ما يَصْدُرُ عن هذه العِلَلِ من تغيُّرِ إبصارِ الشيء على ما هو عليه، وبه يُعْرَفُ لازمُه وهو ما يَغْلَطُ فيه[٣].

١٩- حرَّرَ تقيُّ الدين أغلاط البصر لعلة خروج صحة البصر وهي الناشئة عن تغير وضع العيْنَيْن عن وضعها الطبيعي من المبصر، وذلك باعتبارَيْنِ، وذكرهما. وبتقرير هذين الاعتبارين تنحلُّ أغاليطُ أربعٌ، هي: رؤية الواحدِ اثنَيْن، واختلاف جهتَي اليمينِ واليسارِ، ورؤية مُبَايِنِ الجهةِ مقابلًا، ورؤية الكثيفِ مُشِفًّا[٤].

٢٠- أورد تقيُّ الدين علَّةَ مِزَاجِ الرُّوحِ الحَيَوَانِيِّ، الذي هو مَظْهَرُ إدراك النَّفْسِ النَّاطقة للمحسوسات بسبب الحَوَاسِّ، وخروجه يقتضي الالتباسَ والغَلَطَ في الإدراك. وتكلم عن نشأته وكيفية وقوعه، وعن أغلاط البصر لهذه العلة على مقالات المعاني[٥].

٢١- أثبتَ تقيُّ الدين أن انخراط الضوء المنعكس عن مرآة يساوي انخراط الضوء النافذ من

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٢٥٢).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٢٦٢).

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٢٦٢، ٢٦٣).

[٤] نور حدقة الأبصار ص(٢٦٣- ٢٦٥).

[٥] نور حدقة الأبصار ص(٢٦٧).

ثقب بيت اعتبار له نفس قَدْرِ المرآة، وفي نفس المسافة، وذلك من خلال المقارنة بين التجربة الخامسة والتجربة السابعة عشر[١].

٢٢- أثبتَ تقيُّ الدين بالاعتبار أن الضَّوْء المنعكس عن المرائي المحدَّبة -سواءٌ أكان المحدَّبُ كُرَةً أم أُسْطُوانةً أم مَخْرُوطًا- يكون أضعف من الضوء الساقط عليها. وهذه قد أشار إليها الفارسي إشارة طفيفة جدًّا[٢].

وأضاف تقي الدين أيضًا أن هذا الضوء المنعكس عن المرائي المحدبة يكون أضعف من المنعكس عن المرائي المستوية بمراتب. وكلّما كان التَّحديبُ أشدَّ ازدادَ الضَّوْءُ ضَعْفًا؛ لتفرُّق الضَّوْء المنعكس عن المحدَّبات على سُمُوتِ أقطارها. ويختلف شَكْلا الضَّوْءَيْنِ الصَّادِرَيْنِ عن الأُسْطُوانة والمخروط في الامتداد والتشخُّص[٣].

٢٣- أثبت تقيُّ الدين بالاعتبار أن الضوء المنعكس عن المرائي المقعرة يكون له حالات أضعف من الضوء الساقط عليها، وحالات أقوى من أصله، وذلك بحسب بُعد السطح المستقبل للضوء المنعكس عن المرائي. وهذه أشار إليها الفارسي إشارة طفيفة جدًّا[٤].

وأثبت أيضًا بالاعتبار أن في بعض المواضع يصير محرقًا، وذلك عندما يكون السَّطح على مركز المرآة. وعندما يكون نهاية تصاغُر مساحةِ الضَّوْء على المركز أو السَّهْم من مقعَّر المرآة، فيكون في الكُرِيَّة المقعَّرة نقطةً، وفي الأُسْطُوانيَّة والمَخْرُوطَة خطًّا مستقيمًا[٥].

٢٤- نَبَّه تقيُّ الدين على أمر بشأن اعتبار المرايا في آلة الاعتبار التي شرحها في التجربة الرابعة والعشرين وهو أن: هذا الوَضْع تعليميٌّ وغير متحتم، بل الواجبُ تظليلُ المنطقةِ نفسِها على أيِّ وَضْعٍ كانت في مواجهة الشَّمس، وسلوكُ الشُّعاع على سَمْتِ استقامة خطِّ الثَّقْب، وكونُ نقطةِ وَسَطِ موقعِ الضَّوْءِ من سطح المرآة أو مركزه منطبقًا على نقطة مَسْقَطِ الحَجَر[٦].

٢٥- ذكر تقي الدين تهذيبًا متعلقًا بالاعتبار بالمرائي وهو أنه: لا تختلف خواصُّ الانعكاس على أيِّ نقطةٍ فُرِضَتْ على سطوح المرائي السبعة[٧].

٢٦- ذكر تقيُّ الدين أن الضَّوْءَ يلقى الصَّقِيلَ على محلٍّ ذي مقدارٍ، وينعكسُ في مِثْلِه، وإن كان

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٢٧٢).

[٢] تنقيح المناظر (١٧/٢).

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٢٧٤، ٢٧٥).

[٤] تنقيح المناظر (١٧/٢).

[٥] نور حدقة الأبصار ص(٢٧٥).

[٦] نور حدقة الأبصار ص(٢٨١).

[٧] نور حدقة الأبصار ص(٢٨٦).

في غاية الدِّقَّة، وذلك بناء على أن الضَّوْء المنعكِس الممتدُّ لا يكون طُولًا بغير عَرْضٍ؛ كالخطِّ، ولا طُولًا وعَرْضًا بغير ثَخَانَة؛ لأنَّه عَرَضٌ ولا يَقُوم بغير جسم.

ثم أورد استشكالًا على ذلك وهو: كيف قلتم ذلك، وقد صرَّحْتُم بأنَّه يتناهى مخروطُ الشُّعاعِ في المرآة المقعَّرة على نقطةٍ ثم يأخذ في الاتِّساع، وفي الأُسْطُوانية أنَّه ينتهي إلى خطٍّ ثم يأخذ في الاتِّساع؟ وأجاب عنه بقوله: أنَّ النُّقطةَ التي إليها الانتهاءُ هي التي منها المبدأ، فهي مشتركةٌ بين رَأْسَيِ المخروطَيْنِ، فهما متَّصِلان بأكثر من نقطة، والنُّقطةُ أو الخطُّ المذكوران أمران مشتركان بين المخروطَيْن أو المنشورَيْن، لا فاصِلَان[1].

٢٧– فسَّر تقي الدين رؤيةَ المرئيَّات بالانعكاس بتفاصيل المعاني التي فيها كاملة؛ لأن انعكاس الضوء من كل نقطة من سطح الصقيل إلى موقعه يكون على شكل مخروطاتٍ تكون قاعدتُها الموقع ورُءُوسها تلك النُّقَط، وكذا يلتئم إشراقه الانعكاسي عن جملة سطح الصَّقيل إلى كلِّ نقطة في مَوْقِعه بمخروطات تكون قاعدتُها سطح الصَّقيل ورُءُوسها تلك النُّقَط. وهذا بشرط أن تكون المرآةُ المستخدمة صحيحةَ التَّسطيحِ، وكلَّما كان وَضْعُ سطحِها أقربَ من القيام على سَهْمِ الإبصار ازداد الأمرُ وضوحًا[2].

٢٨– فسَّرَ تقيُّ الدين ظاهرة نُفُوذِ الضَّوْءِ في المُشِفِّ وانعكاسِه عن سطحه في آن واحد، فهل يَلْزَمُ منه صَيْرُورَةُ الواحد اثنَيْنِ مختلِفَي القُوَّةِ وَرْدًا وَصَدْرًا مع اتِّحادِ المبدأ، أو أنَّ المبدأَ متعدِّدٌ، والصَّقالة مَظْهَرُ أحدِهما، والشَّفِيف مَظْهَرُ الآخر؟ فقال تقي الدين: ذلك من الغوامض، ويمكن الجوابُ عنه بأنَّ التَّوَحُّدَ لا يمنعُ اختلافَ الظُّهورِ بحَسَب اختلافِ المظاهر، فسبحان العليم[3].

٢٩– أثبت تقيُّ الدين بالاعتبار حقيقة من حقائق إدراك المبصرات بالانعكاس أنه: لا تمتزجُ الأَضْوَاءُ والألوانُ المحمولةُ فيها بعد الانعكاس أبدًا، كما لم تمتزجْ في الأَضْوَاءِ المستقيمةِ[4].

٣٠– فسَّر تقيُّ الدين الظَّنَّ بغوص الخط المستقيم القائم على سطح مرآة مسطحة، أن ذلك لتوهُّمنا قُرْبَه مِنَّا في امتداده الَّذي إلى جِهَتِنا بُعْدًا عَنَّا للامتداد الآخر الَّذي به الرُّؤيةُ الانعكاسيَّة، فنتوهَّم غوصَه بسبب شِدَّةِ الصَّقالة التي تمنعُ رؤيةَ سطح المرآة، وتقتضي توهُّم كون السَّطحِ كَوَّةً خالِيَةً وراءها شَبَحٌ[5].

---

[1] نور حدقة الأبصار ص(٢٨٨).

[2] نور حدقة الأبصار ص(٢٨٩).

[3] نور حدقة الأبصار ص(٢٩١).

[4] نور حدقة الأبصار ص(٢٩٥).

[5] نور حدقة الأبصار ص(٣٠١).

٣١- بَيَّنَ تقيُّ الدين تصور علماء المناظر لمواقع الخيال في أنواع المرائي، وهو أنهم لما رأوا أنَّ المَيْلَ المرئيَّ تارةً يُرَى مستويًا بطُوله، وتارةً أقصرَ، وتارةً أطولَ، وتارةً منكوسًا، وتارة بخيالَيْنِ: مستوٍ ومنكوسٍ، فاقترحوا لضبط تلك الشواردِ أشكالًا تجمعُ تعاليلَ الاختلافاتِ، وهي أن يتوهَّم خط الميل عمودًا نافذًا من السَّطح، وخطوط الانعكاس نافذةً أيضًا، وضبطوا زواياه، فوقفوا على المراد. ثم بيَّنَ ذلك بالشكل الهندسي الخامس وبرهانه[1].

٣٢- ذكرَ تقيُّ الدين النقطة التي لا خيال لها على أسطح المرائي، وهي النقطة التي يصل بينها وبين البصر خطٌّ هو عمود على السطح. وأضاف أن البصر لا يدرك من تلك النقطة بالانعكاس سوى دائرةٍ من بُؤْبُؤِ العَيْنِ ويكون مركزها مركز البصر، وعلَّلَ كونها دائرة بانخراطِ الضَّوْءِ الواردِ إلى البصرِ بالصُّورةِ إلى سَعَةٍ. وبرهانه هو اتِّحاد خطوط الاستقامة والانعكاس وعموده[2].

٣٣- ذكر تقيُّ الدين حقيقة في المرآة المسطحة وهي أن خيالات النُّقَطِ المتعدِّدة لمُبْصَرٍ واحد متعدِّدةٌ أيضًا، وتتعدَّدُ نقاط انعكاسها[3].

٣٤- ذكر تقيُّ الدين أن فصل الانعكاس للمرآة الكرية المحدبة يكون دائرة عظمى، وعلَّلَ ذلك بأن سطح الخيال قائم على محدب كرة المرآة فهو يقطعُ الكُرَةَ، ويمرُّ بالمركز، فَفَصْلُه دائرةٌ عُظْمَى. وأضاف إلى ذلك أن أنصاف أقطارِ هذا السَّطحِ تكون أعمدةً على مقعَّر المرآةِ ومحدَّبها[4].

٣٥- أثبت تقيُّ الدين بالبرهان الرياضي والشكل الهندسي حقيقة في المرآة الكرية المحدبة، وهي أن خيالات النِّقاطِ المتعدِّدةِ على المَيْلِ الواحدِ على سطحها لناظرٍ متوحِّدٍ تَتَعَدَّدُ، وخيالات النُّقطة الواحدة لرائي متعدِّدٍ تَتَعَدَّدُ، ما لم يكن ارتفاعُ مراكزِ النَّوَاظِرِ عن السَّطحِ الَّذي يَمَاسُّ نقطةَ الانعكاسِ متساويًا، وكلٌّ منها في سطح خيال غير الَّذي عليه الآخر. وبهذا الثاني اختلفت المرآةُ الكرية المحدبة عن المرآةِ المسطحة[5].

٣٦- أضاف تقيُّ الدين في الانعكاس علةً جديدةً في العلل التي يكون بها الإبْصَار، وهي: توسُّط الجسمِ الصَّقِيل، فتصبح علل الإبصار بالانعكاس حينئذ إحدى عشرة علة؛ وذلك لأن إدراك الإنسان للمبصرات التي في خلاف سمت استقامة بصره تكون بذلك التوسط، ولا يمكنه أن يدرك هذه المبصرات بدونه. ثم بحث تقي الدين عن صلاحية توسط الجسم الصقيل لكونه علة، وهل

---

[1] نور حدقة الأبصار ص(٣٠١).

[2] نور حدقة الأبصار ص(٣٠٣).

[3] نور حدقة الأبصار ص(٣٠٤).

[4] نور حدقة الأبصار ص(٣٠٦).

[5] نور حدقة الأبصار ص(٣٠٩- ٣١١).

هذه الصلاحية تامَّةٌ، أم ناقِصَةٌ[١]؟

٣٧- ذكر تقي الدين بالتفصيل أغلاط البصر بخروج كل واحدة من علل الإبصار بالانعكاس الإحدى عشرة في المرائي السبعة: المسطحة، والكرية والأسطوانية والمخروطية -المحدبات والمقعرات-، مع مقالات المعاني الاثنتين والعشرين كاملة، وأتى فيها بأمثلة حسية ومشاهدة، مع تفسيرات علمية، وبراهين هندسية ورياضية[٢].

٣٨- اختصَّ تقي الدين بعرض وبيان أحكامِ ما ينحرفُ ويَمِيلُ من أَوْضَاعِ المرئي بالانعكاس في المرآة المسطحة، فعرض أحواله الثلاثة مجملًا وهي أن يكون قائمًا على فصل الانعكاس أو مائلًا أو معترضًا، وعرضها على التفصيل فوصلت إلى تسعة أحوال.

وذكر أحكام هذه الأحوال واحدة واحدة؛ من حيث رؤية المرئي بالانعكاس أصغر من رؤيته بالاستقامة، أو مساوٍ له، أو أكبر منه. وشرح ذلك بالأشكال الهندسية والبراهين الرياضية، بما ليس في غيره[٣].

٣٩- فسَّر تقيُّ الدين رؤية الإنسان وَجْهَه في المرآة المسطَّحةِ على ما هو عليه، وذلك بالشكل الهندسي الثامن والعشرين وبرهانه في رؤية المبصر معترضًا على سطح المرآة المسطحة، ويكون مركزُ البصر على منتصفه، وهو موازٍ لفَصْلِ الانعكاس، فإن خياله يكون مساويًا له، فيُرَى بالانعكاس قَدْرَ ما هو عليه في نفس الأمر[٤].

٤٠- فسَّر تقيُّ الدين رؤية الإنسان وجهه في المرآة الكرية المحدبة أصغرَ مما هو عليه في نَفْسِ الأمرِ، وذلك بالشكل الهندسي الثلاثين وبرهانه في رؤية المبصر معترضًا على سطح المرآة الكرية المحدبة وقائمًا على سَطْحِ الأرض في جِهَةِ البصر، فإنَّ خياله يكون أصغر منه، فيرى بالانعكاس أصغر ما هو عليه في نفس الأمر[٥].

٤١- فسَّر تقيُّ الدين جوازَ رؤيةِ المخروطِ المُنَكَّسِ على المرآة الكرية المحدبة أُسْطُوانةً ومخروطًا أيضًا، بعكسِ اقتضائه الرؤية المعتادة عند إدراك الحِسِّ، وذلك مبنيٌّ على أن رؤيةَ الأُسْطُوانة الطَّويلة جدًّا إذا قَرُبَ أحدُ طرفَيْها من البصرِ تكون شَكْلًا مخروطًا بحسَب طُوله، ورؤيتها بالانعكاس على سطح المرآة المسطحة إذا كان أسفلُها قريبًا من المرآةِ مخروطًا، ورؤيتها إذا كانت قائمة على سطح

---

(١) نور حدقة الأبصار ص(٣٢٤).

(٢) نور حدقة الأبصار ص(٣٢٨- ٣٥٦).

(٣) نور حدقة الأبصار ص(٣٢٩- ٣٣٥).

(٤) نور حدقة الأبصار ص(٣٣٤).

(٥) نور حدقة الأبصار ص(٣٤١).

المرآة الكرية المحدبة مخروطًا[١].

٤٢- فَسَّر تقيُّ الدين رؤيةَ الكرة بالانعكاس على سطح المرآة الأسطوانية المحدبة مستطيلًا، ورؤية الإهْلِيلَجِيِّ مستديرًا. وذلك لأن جِهَةَ استدارةِ محدَّبي الأسطوانية تقتضي رؤيتَها صغيرةً بحَسَبِ جِهَةِ الاستدارةِ، وجِهَةَ استطالتِها تُوجِبُ الرؤيةَ على ما هو عليه في جِهَةِ الاستقامة، فيتركَّبُ من ذلك رؤيةُ الكرةِ البسيطةِ الشَّكْلِ على شكلٍ مركَّبٍ منهما، وهو الشَّكْلُ الإهْلِيلَجِيُّ؛ أي: البيضاوي[٢].

٤٣- فَسَّر تقيُّ الدين أن صُنَّاعَ المرائي الزُّجاج، إذا رَأوا المرآةَ خَايَه ديسيَّةَ الشَّكْلِ -أي مرآة شكلها مِثْل البيضة- يتعمَّدون وَضْعَها في آلَةِ الأرآة مُعْتَرِضَة الجِهَة التي ترى الوجه مستطيلًا؛ وذلك حتى يتناسب ويتفق من ذلك أن ترى الوجه المستطيل مستديرًا، فيُسْتَحْسَنُ ذلك، ويُرغبُ في شرائها به[٣].

٤٤- فَسَّر تقيُّ الدين رؤية الإنسان وجهه في المرآة الكرية المقعرة أعظم مما هو عليه في نَفْسِ الأمرِ، عندما يكون وجهه بين سطحها والمركز، وذلك بالشكل الهندسي الواحد والثلاثين وبرهانه. ويرى وجهه أصغر مما هو عليه أو مثله، ويراه مقلوبًا ومنكوسًا، عندما يكون المركز بينه وبين سطح المرآة؛ أي يكون الوجه في جهة المقاطرة للسطح والمركز، وذلك بالشكل الهندسي الثاني والثلاثين وبرهانه[٤].

٤٥- فَسَّر تقيُّ الدين جواز رؤية المخروطِ على سطح المرآة الكرية المقعرة أُسْطُوانةً ومخروطًا، على عكسِ ما يقتضيه رؤيةُ الانعكاس في المسطَّحة. وذلك مبنيٌّ على أن رؤية الأسطوانة بالانعكاس على سطح الكرية المقعرة يكون مخروطًا مُتَبَيِّنَ الانخراطِ آخِذًا في التَّعاظُمِ، وذلك عكس ما يكون في سائِرِ المرائي، فإنَّ مخروطاتِ خيالاتِ أُسْطُواناتِها تكونُ آخِذَةً إلى دِقَّةٍ[٥].

٤٦- فَسَّر تقيُّ الدين استحسان الإنسان الذي يَشِينُهُ عِظَمُ الصُّورةِ وزيادةُ شُخُوصِ صورةِ الوَجْهِ واحْدِيدَابُه المرآة الكرية المقعرة، لأنه إذا كان في الوَضْعِ الَّذي يقتضي رؤيةَ الوَجْهِ صغيرًا، والمحدَّبِ قريبًا من التَّسطِيحِ، استحسن ذلك. وكذلك المستَقْبَحُ صِغَرَ الوجهِ، ففي الوَضْعِ الَّذي يَرَى منه الشيءَ أعظَمَ مما هو عليه يَسْتَحْسِنُ ذلك[٦].

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٣٤٣).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٣٤٤).

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٣٤٤).

[٤] نور حدقة الأبصار ص(٣٤٨، ٣٤٩).

[٥] نور حدقة الأبصار ص(٣٥٣).

[٦] نور حدقة الأبصار ص(٣٥٤).

٤٧– ذكر تقيُّ الدين من خواص أضواء الانعطاف أن الضَّوْءَ إذا انتهى إلى مُشِفٍّ آخرَ أَضاءَ سطحَه، وصَدَرَ عنه أَضْواءٌ خمسةٌ منها ضَوْآن ثانِيَان، وذكر الأضواء الخمسة[١].

٤٨– ذكر تقيُّ الدين خاصَّة من خواص أضواء الانعطاف، وهي: أن الأضواء النَّافِذة في المُشِفِّ تكونُ أضعفَ من أَصْلِها[٢].

٤٩– ذكر تقيُّ الدين من خواص أضواء الانعطاف أنه قد يعرض للأضواء الوالجة والنافذة من المشفات أن تساوي أصلها أو تزيد عليه في القوة فتئول إلى الإحراق، وأن ذلك يظهر في الكُرَاتِ في مسافةٍ أقربَ من التي يظهرُ فيها عن الأجسامِ المستقيمةِ السُّطوح[٣].

٥٠– ذكر تقيُّ الدين من خواص أضواء الانعطاف أن الأَضْوَاء النَّافِذَة في الأجسامِ المُشِفَّةِ يصحبُها الألوانُ[٤].

٥١– أورد تقيُّ الدين حقيقة في الانعطاف، وهي: أنه لا تبلُغُ زاويةُ الانعطافِ بالفعلِ إلى نصفِ قائمةٍ[٥].

٥٢– أورد تقيُّ الدين حقيقة أخرى، وهي: أن أصغر زوايا الانعطافِ أقواها ضوءًا[٦].

٥٣– علَّلَ تقيُّ الدين شدَّة الانعطاف في الماء المالح عن الماء العذب، بأن الماء المالح أَغْلَظُ من الماءِ العَذْبِ، وبيان ذلك بأمرين: **الأول:** أن الماء المالح يَحْمِلُ من الثِّقَلِ ما لا يَحْمِلُه العَذْبُ، بل يَغُوصُ ويَرْسُبُ فيه. **والثاني:** أن القارورةَ الواحدةَ إذا كانت مملوءةً ماءً مِلْحًا كان وَزْنُها أَثْقَلَ من كونها مملوءةً ماءً حُلْوًا. وهذه هي عِلَّةُ حَمْلِ الماءِ للأثقالِ، كما ثَبَتَ في الطَّبِيعِيَّاتِ. ولما كان الغِلَظُ مقتضيًا للانعطاف، كان اشتدادُه يقتضي ازديادَ الانعطافِ[٧].

٥٤– علَّلَ تقيُّ الدين شدة الانعطاف في البلور عن الماء العذب، بأن جِرْمَ البَلُّورِ أغلظُ من جِرْمِ الماءِ العَذْبِ، وبيان ذلك أنَّ مُكَعَّبًا منه يكونُ أثْقَلَ من مُكَعَّبٍ مِثْلِه من الماءِ العَذْبِ، كما تقَرَّرَ في الطَّبِيعِيَّاتِ[٨].

٥٥– فَسَّرَ تقيُّ الدين عدم رؤية الأشياء أصغر مما هي عليه مع وجود الانعطاف داخل طبقات

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٣٥٧).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٣٥٨).

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٣٥٩).

[٤] نور حدقة الأبصار ص(٣٥٩).

[٥] نور حدقة الأبصار ص(٣٦٢).

[٦] نور حدقة الأبصار ص(٣٦٢).

[٧] نور حدقة الأبصار ص(٣٦٥، ٣٦٦).

[٨] نور حدقة الأبصار ص(٣٦٧).

العين؛ وذلك لكثرة الاستعمال في رؤية الأشياء من مبدأ العمر ومعرفة مقاديرها[١].

٥٦- فسَّر تقيُّ الدين رؤية القضيب الأسطواني المولج نحو نصفه في ماء صاف كالمنكسر عند سطح الماء إلى قطعتين مستقيمتين، وتُرى القطعة التي في الماء كأنها آخذة إلى الارتفاع؛ وذلك لحصول انعطاف القضيب في الماء وهو مخالف أغلظ، فيُرى المرئي فيه أقرب إلى سطحه مما هو عليه[٢].

٥٧- ذكر تقيُّ الدين حقيقة من خواص خيال الانعطاف، وهي: أنه لا يكونُ لنقطتَيْنِ مُبْصَرَتَيْنِ بالانعطافِ على عمودٍ واحدٍ خَيَالٌ واحدٌ، لا في المُخَالِفِ الأغلظِ، ولا في الألطفِ[٣].

٥٨- ذكر تقيُّ الدين حقيقة، وهي: أن الخط المستقيم المرئي بالانعطاف في مخالف مستقيم السطح يكون خياله خطًّا مستقيمًا، وقد يكون خطين وقد يكون ثلاثة؛ لأنَّه قد يَعْرِضُ لنقطةٍ منه أن تُرى بعَيْنِها، فلا يكون لها خَيَالٌ. وقد يَعْرِضُ ذلك لنقطتَيْنِ. ولا يجوزُ عُرُوضُ ذلك لأكثر؛ فإنَّ المقتضي لعدمِ الخَيَالِ؛ إمَّا مُمَاسَّةُ النقطةِ لفَصْلِ الانعطافِ، أو كونُ العمودِ القائِمِ على فَصْلِ انعطافِ الخَطِّ واقعًا على تلك النُّقطةِ، فلا يكون لها خَيَالٌ، فيبقى خطُّ الخيالِ مُرَكَّبًا من خُطُوطٍ ثلاثةٍ، وهو أَعْوَجُ. وبيَّن ذلك تقي الدين بالبرهان الرياضي والشكل الهندسي السابع والأربعين[٤].

٥٩- أضاف تقيُّ الدين علَّةً جديدة إلى علل الإبصار في الانعطاف، وهي: توسط المشف، فتصبح علل الإبصار إحدى عشرة علة. ثم بحث عن صلاحية المشف من حيث: الشفيف وشكل السطح ووضعه.

فأوجد ثلاثة ضوابط لزيادة قوة الضوء النافذ في مخالف أغلظ بعد انعطافه، فهي بحسب: وَضع مخصوص، وبُعد خاص، وشكل يخصه. وأورد على ذلك مثالًا وهي العيون المصنوعة من البلور لذوي الأبصار الضعيفة. وخلص إلى أن خروج المُشِفِّ في جانبِ اللُّطْفِ والغِلَظِ وثِخَنِ الجِرْمِ والشَّكْلِ له مراتِبُ وصُوَرٌ لا تنحصِرُ، وبحَسَبِها يَقَعُ التَّغَيُّرُ في المعاني المُبْصَرَةِ[٥].

٦٠- ذكر تقيُّ الدين أغلاط البصر بالانعطاف بخروج المشف في مقالات: الضوء واللون والبعد والوضع والجسامة والشكل والعظم والتفرق والاتصال والعدد وفي بقية المقالات. وقد أوجز ابن الهيثم والفارسي في الكلام عن الأربعة الأول، ولم يستفيضا في السابعة كاستفاضة تقي

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٣٧١).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٣٧٧).

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٣٨٢).

[٤] نور حدقة الأبصار ص(٣٨٢).

[٥] نور حدقة الأبصار ص(٣٨٣).

الدين.

وأوجز تقي الدين الكلام عن أغلاط البصر بالانعطاف بخروج بقية العلل في المخالفات المستقيمة السطوح وأشكال المشفات الأخرى[١].

٦١- أورد وفسَّر تقيُّ الدين عن طريق الانعطاف حقيقة في المرئي الموازي لسطح المخالف الشفيف (كبلورة) وهو رؤية المائِل مستويًا، والمائِل بعض المَيْلِ شديدَ المَيْلِ، والمستوي القامةِ مُنكَّسًا[٢].

٦٢- ذكر تقيُّ الدين الإحراق بضوء الشمس عن طريق بلورة متوازية السطحين، وذلك بإيقاع من أراد إحراقه في مجمع الأشعة[٣].

٦٣- قسَّمَ تقيُّ الدين الأشعة الكرية الممتدة من المضيء وحالها بالانعطاف إلى أربعة أقسام: متفرِّقَاتٍ لا تجْتَمِع ولا يؤثِّرُ الانعطافُ في اجتماعِها، ومتفرِّقَاتٍ يمكن اجتماعُها بالانعطافِ، ومتوازِيَاتٍ يؤثِّرُ الانعطافُ في اجتماعِها، ومتقارِبَاتٍ تَتَجَمَّعُ بانعطافٍ وبغيرِه. وبيَّن أن الذي به الإدراكُ بالانعطافِ هو المُتَجَمِّعُ؛ لأنَّه أقواها وأوضحُها. وأما المتفرِّقُ فليس بطريقٍ للإدراكِ، فلا يَضُرُّ وجودُه إذا وُجِدَ سَبَبُ الإبصارِ بغيرِه[٤].

٦٤- فَسَّرَ تقيُّ الدين رؤية ذي الزوايا مستديرًا أو على شَكْلِه، ورؤيةُ الكُرَةِ سطحًا مستقيمًا، ورؤية الكُونيا والحَلْقَة قضيبًا مستقيمًا[٥].

٦٥- اختصَّ تقيُّ الدين بعرض وبيان أحكامِ عظم الخط المستقيم المرئي بالانعطاف على مخالف مستقيم السطح، وقسمها إلى أربعة: في ثخن مخالف أغلظ وألطف، في سطح خيال متعدد في مخالفٍ أغلظ وألطف. وبين أحوال كل ذلك وأحكامه بالأشكال الهندسية والبراهين الرياضية، بما ليس في غيره[٦].

٦٦- فَسَّر تقيُّ الدين أن يكون الشيءُ بحالةٍ تقتضي رؤيتَه بجملتِه أصغرَ ممَّا هو عليه، ورؤيةَ بعضِ أجزائِه أعظمَ ممَّا هو عليه. كما في رؤيةِ العمودِ المُماسِّ لفَصْلِ الانعطاف[٧].

٦٧- ذكر تقيُّ الدين حقيقة، وهي: أن الضَّوْءَ لا يَسْرِي في جميعِ سطحِ كرة تامة أغلظ لا

---

(١) نور حدقة الأبصار ص(٣٨٣-٣٨٨).

(٢) نور حدقة الأبصار ص(٣٨٥).

(٣) نور حدقة الأبصار ص(٣٨٦).

(٤) نور حدقة الأبصار ص(٣٨٧).

(٥) نور حدقة الأبصار ص(٣٨٨).

(٦) نور حدقة الأبصار ص(٣٨٨- ٤٠٢).

(٧) نور حدقة الأبصار ص(٣٩٧).

بالاستقامة ولا بالانعطاف، بل له سَرَيَانٌ مخصوصٌ على وَضْعٍ مخصوصٍ[١].

٦٨- اختصَّ تقيُّ الدين بعرض وبيان أحكامِ عظم الخط المستقيم المرئي بالانعطاف على مخالف الكرات المصمتة، وقسمها إلى أربعة أقسام: كرة تامة أغلظ، قطع كرة أغلظ، كرة تامة ألطف، قطع كرة ألطف. وبين أحوال كل ذلك وأحكامه بالأشكال الهندسية والبراهين الرياضية، بما ليس في غيره[٢].

٦٩- ساق تقيُّ الدين بعضَ الحقائق من الطبيعيات، وهي: أن الأَجْرَامَ الفَلَكِيَّةَ السماوية لها طبيعةٌ خارجةٌ عن طَبَائِعِ العناصرِ ومركباتِها، فهي طبيعةٌ خامسةٌ، وأنَّها ألطفُ من ذلك كله، وشفيفُها ظاهرٌ، وموادُّها بسيطةٌ، فهي في نهاية اللُّطْفِ والشَّفِيفِ، فَمُشِفَّاتُ العناصرِ أغلظُ منها. ومن ثم فالضوء الوارد منها إلى العالم وعكسه يحدث له انعطاف[٣].

٧٠- فسَّرَ تقيُّ الدين رؤيةَ شعلة الشمعة من وراء بلورة متوازية السطحين مستويتهما، شعلتين: منتصبة ومنكوسة؛ فتتعدد لحدوث انعكاسين للصورة على سطحيها الظاهر والباطن، وتنقلب للصورة الآتية من السطح الباطن. وكذلك البلورة المضلعة ترى الواحد من ورائها عدة عديدة[٤].

٧١ - استنبطَ تقيُّ الدين من زيادة أغلاط البصر برؤية الانعطاف عما في رؤية الاستقامة، إمكانية عمل بلورة يرى بها الأشياء البعيدة التي لا يراها البصر؛ كأدق الأهلة وقلوع المراكب الواقعة في أبعاد مشرفة، وهي كالتي عملها اليونانيون في منارة الإسكندرية، ووعد تقي الدين بتأليف رسالة في عملها وطريقة الإبصار بها. ومراده بذلك مكبر بصري[٥].

٧٢- استعمل تقي الدين مصطلحات جديدة، مثل: «الصدر» في مدخل الكتاب والأبواب، و«العنوان» في الاعتبار بالمرآة المسطحة، و«الدستور» في الاعتبار بخيالات المرآة المسطحة، و«الفاصلة» في المرآة الكرية المحدبة، و«مزاج الروح الحيواني» في علل إدراك المبصر، و«الكونيا» في الزاوية المجسمة. كما أنه نَحَت مصطلحات، مثل: «المقاطرة» في موضع امتداد قطر الدائرة، و«المقاطعة» في موضع تقاطع خطين. وسيأتي بيان ذلك في معجم المصطلحات العلمية.

---

[١] نور حدقة الأبصار ص(٤٠٣).

[٢] نور حدقة الأبصار ص(٤٠٣- ٤٠٩).

[٣] نور حدقة الأبصار ص(٤١٠).

[٤] نور حدقة الأبصار ص(٤٢٣).

[٥] نور حدقة الأبصار ص(٤٢٤).

الفصل الخامس

الجديد في الكتاب عمليًّا

ذكر تقيُّ الدين في كتابه العديد من التجارب العمليَّة، وهي التي يطلق عليها «اعتبارًا»، وقد بلغ عدد هذه التجارب العمليَّة تسعًا وأربعين تجربة.

وقد وجدت تقيَّ الدين في كتابه قد أضاف الكثير من التجارب العمليَّة عمَّا هو موجود في كتاب «تنقيح المناظر»، فضلًا عما هو في كتاب «المناظر» الأصل، وهي على النحو الآتي:

١- التجربة الأولى للبرهنة أن البصر يدرك الأشياء التي في مقابلته على سموت خطوط مستقيمة، أضاف إليها تقي الدين إعادة اعتبار، وذلك بعمل قطعتين من الشريط الدقيق متعامدين على فم الأسطوانة من جهة الحائط، وعمل مثله على دوائر الحائط، ثم يعاد النظر بتطابق القطرين فنجد تطابق الشريطين على قطري الدائرة والتقاطع على التقاطع والمحيط على المحيط، وإن تغير أحد الأوضاع تغير الباقي بنسبتها. بل إن تقي الدين في نهاية التجربة يورد استشكالًا فيجاوبه بإثبات برهنة جديدة لمسألة أخرى، فقد أورد أن مقدار فم الأسطوانة يمكن أن ينطبق على دائرة أعظم من الدائرة محل التجربة، وهذا يقدح في كون إدراك البصر يكون على سموت خطوط مستقيمة، ويجاوبه بأن المراد باستقامة الأشعة إنما هو على صورة المخروط، وهذا برهان لما اتفق عليه أهل المناظر من أن شعاع إبصار الرؤية يكون على شكل مخروط رأسه مركز البصر وقاعدته سطح المبصَر.

٢- التجربة الثانية هي من عمل تقيِّ الدين وليست بالأصل، وهي لإثبات أن المسافة التي فيها الأشِعَّةُ المتوسِّطةُ بين البصر والأشياء المدركة تكون على شكلِ المخروط.

٣- التجربة الثالثة للبرهنة أن الأضواء تشرق على سموت مستقيمة في مشف الهواء، فقد أضاف إليها تقيُّ الدين طريقة معرفة استقامة شعاع الضوء المتكدِّر النافذ من الثقب عن طريق مد الخيط أو المسطرة الصحيحة الحرف، وكذلك وضع أكثر من كثيف يقطع شعاع الضوء الصافي، وأن هذا يكون في حالة المضيء الساكن أو المتحرك حركة بطيئة كشعلة السراج، أما المتحرك كالشمس فلا بد من وجود حافظ بالقرب من موقع الضوء ليحرك الكثيف بحركة الشعاع.

٤- التجربة الرابعة للبرهنة أن الضوء يشرق من كل جزئيات المضيء الذاتي، والمشرق من الكل أعظم من المشرق من أجزائه، فإن تقيَّ الدين أضاف إليها برهانًا عمليًّا وهو تشكلات القمر النورية خلال الشهر من الاجتماع إلى الاستقبال وعكسه، وكذا شكل القمر وقت خسوفه، وإن كان قد أشار إليه ابن الهثيم فيما بعد.

٥- التجربة الخامسة من عمل تقيِّ الدين وهي للبرهنة على أن الضَّوْء يَرِدُ من كلِّ نقطةٍ تتصوَّر على سطح المضيء، وقد بيَّنه بأن فيما بين المضيء والثَّقْب ينخرط، وكذا بين الثقب وموقع الضوء،

وأن الضوء الواقع على الحائط يكون أعظم من مقدارِ سَعَةِ الثَّقْبِ، وأنه يضعُفُ إذا سَتَرْنا بعضَ الثَّقب، وكلَّما سترنا موضعًا أعظمَ زاد ضَعْفُ الضَّوْءِ الباقي. وأضاف إلى ذلك برهانًا على أن أواسط موقِع الضَّوْء أصدقه إضاءةً، وما تباعدَ عن ذلك أضعف منه، إلى أن ينتهي بالظِّلِّ الصِّرْفِ. واستدل بالانخراط أيضًا على أن جِرْمَ الشَّمْسِ عظيمٌ جدًّا لزيادة بُعْدِها عن مركز العالم. وأشار إلى إمْكَانية معرفة قُطْرَيِ النَّيِّرَيْنِ بالآلةِ المعروفةِ بـ«ذات الثُّقْبَتَيْنِ»، ومعرفة الأبعادِ باختلافِ المنظرِ المرصودِ بـ«ذات الشُّعْبَتَيْنِ». وهذا كله جديد من عمل تقيِّ الدين وبرهنته.

٦- التجربة السادسة أضاف إليها تقيُّ الدين إبدال كرة مضيئة بالشعلة وتحريك الأنبوبة على سموت أقطار خارجة من الكرة، فإنه يجد الأمر كما هو، وأراد بذلك تقيُّ الدين إثبات أن إشراق الضوء من المضيء يكون كريًّا وأنه من جملة جرم المضيء ومن كل جزء من أجزائه.

٧- التجربة التاسعة من عمل تقيِّ الدين وهي للبرهنة على أن الأضواء الثواني تمتد على سمت الاستقامة، وذلك بعمل بيتين اعتبار محاذيين، ويُنْقَبُ الحائطُ الَّذي بينهما في موضعٍ غير موضع موقع الضَّوْءِ الأَوَّل، فنجد أنه يمتد الضوء الثاني منه، فيعتبر امتداده على الاستقامة كما في التجربة الثالثة.

٨- التجربة العاشرة من عمل تقيِّ الدين لإثبات الأضواء الثوالث وخواصها.

٩- أجرى تقيُّ الدين تأمُّل مواقعِ ضَوْءِ الشَّمسِ والقمرِ والمِرِّيخ والزُّهْرَةِ والمُشْتَري وقَلْبِ العَقْرَبِ والدَّبَرَان والشِّعْرى اليمانيَّة؛ لإثبات أن الأَضْوَاء الأُوَل تكون ذوات ألوان بصُوَرِ مصادرها التي تجري مجرى اللَّون[1].

١٠- التجربة الثانية عشرة من عمل تقيِّ الدين لإثبات أن الأَضْوَاء الصَّادرة عن صَقِيلٍ تنقُلُ صورةَ لَوْنِ الصَّقِيلِ. وذلك بوضع مِرْآةٍ من فِضَّةٍ، وأخرى من ذَهَبٍ، وواحدةً من نُحَاسٍ أحمر، في موقع ضَوْءِ بَيْتِ الاعتبار، واحدةً بعد واحدةٍ، فيظهر اللَّوْنُ في موقع الضَّوْءِ الخاصِّ من كلٍّ منها بحَسَب لونِه حَسْبَما ظَهَرَ من اللَّوْنِ العام.

١١- ذكر تقيُّ الدين أمرًا مشاهدًا لإلزام التعليميين بقولهم في كيفية الإبصار بخروج شعاع من البصر إلى المبصر، وهو أنه إن كان هذا الذي يخرج من البصر جسمًا فيلزم منه أنه عند النَّظر إلى السَّماء إذا دارَ النَّاظِرُ على عَقِبِه دَوْرَةً كاملةً يَلْزَمُ أن طَرَفَ ذلك الجسمِ المتَّصِلِ بأحدِ الكواكبِ الثابتةِ يتحركُ على تلك المسافةِ كلِّها، فيقطعُ محيطَ فَلَكِ الثوابتِ بحركتِه في دقيقةٍ واحدةٍ[2].

١٢- التجربة الرابعة عشر أضاف تقيُّ الدين إليها وضع جامة زجاج خضراء بين أحد السرج

---

[1] نور حدقة الأبصار ص(٢٣٢).

[2] نور حدقة الأبصار ص(٢٤٥).

والثقب، فيظهر اللون في موقع ضوئه ولم يتغير لون موقع غيره، وكذا وضع جامة أخرى حمراء بين السراج الآخر والثقب يحدث نفس الأمر، ليبرهن بذلك أنه لو امتزجت الألوانُ في مُشِفٍّ الهواء المتوسِّط بين السُّرُجِ والكثيفِ الأبيضِ الواقعِ عليه أضواؤها لامتزجتْ في الثَّقْبِ، ولم تتمايزْ بعد ذلك، وكانت لونًا واحدًا، أو شابَ لونُ أحدِها لونَ الآخرَ شَوْبًا ما. فيثبت بذلك أن قَبُول الأجسامِ المُشِفَّةِ لصُوَر الألوانِ ليس قَبُول انصباغٍ واستحالةٍ، بل قَبُولَ تأدِيَةٍ على سُمُوتٍ مستقيمةٍ.

١٣– ذكر تقيُّ الدين أمرًا مشاهدًا وهو من أحوال القضاء، وهو أنه إذا تقرر القصاص بأَخْذ نُور الحَدَقَةِ مع بقاءِ جِرْمِها، فإنه تُفْتَحَ في مقابلةِ الشَّمسِ، أو في مقابلة شُعَاع مِرْآةٍ مقعَّرَةٍ، ويستديمُ ذلك زمانًا معلومًا فيحصُلُ ذهابُ البَصَرِ جملةً واحدةً[1].

١٤– التجربة الخامسة عشر والسادسة عشر من عمل تقيِّ الدين لبيان أغلاط البصر بخروج صحته في حالة وضع العينين من المبصر.

١٥– التجربة السابعة عشر من عمل تقيِّ الدين لإثبات أن انخراط ضوء الانعكاس يكون بنسبة انخراط ضوء السقوط.

١٦– التجربة الواحدة والعشرون من عمل تقيِّ الدين ليثبت أن لَوْن الجسمِ الصَّقِيل المنعكس أضعفُ من اللَّوْنِ الأصليِّ له، بمرتبةٍ هي أضعف من مرتبة ضَعْف الضَّوْء المنعكس، وهي أسهل من التجربة المذكورة في الأصل.

١٧– التجربة الثانية والعشرون من عمل تقيِّ الدين ليثبت أن الضَّوْء المنعكس عن المرائي المحدَّبة -سواءٌ أكان المحدَّبُ كُرَةً أم أُسْطُوانةً أم مَخْرُوطًا- يكون أضعف من الضوء الساقط، وأضعف من المنعكس عن المرائي المستوية بمراتب.

١٨– التجربة الثالثة والعشرون من عمل تقيِّ الدين ليثبت أن ضعف الضوء المنعكس عن المرائي المقعرة يكون ثابتًا بالذات ويختلف بالعرض، ويكون له حالات ربما كان في بعضها أقوى من أصله.

١٩– التجربة الرابعة والعشرون، وهي تجربة آلة الاعتبار في الانعكاس، فقد أضاف إليها تقيُّ الدين بعض الأمور الأخرى في الاعتبار بالمرايا العشرة، وبعض الأسماء مثل: العنوان، والأفق، والمنطقة، ...إلخ. وكذا في التجربة الثامنة والثلاثين وهي آلة الاعتبار في الانعطاف.

٢٠– التجربة الثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الأَضْوَاء والألوان المحمولة فيها لا تمتزجُ بعد الانعكاس أبدًا، وذلك بوضع مرآة في بيت مستضيء وتغطية كل جدار من جدرانه الأربعة

---

[1] نور حدقة الأبصار ص(٢٤٧).

بلون مخصوص والنظر في المرآة من أوضاع مختلفة فيرى كل لون المقابل له بالانعكاس دون امتزاج بغيره، وكذا لو وقف أشخاص متعددون أمام المرآة لرأوا في سطحها صورًا لا تتناهى.

٢١- التجربة الواحدة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن مراتب أضواء الانعكاس لا تتناهى فيكون منها أُوَل وثوان وثوالث ... إلخ، وذلك بوضع مرآة مسطحة في مقابلة شخص، ووضع ثانية مقابلة لها وأمام الشخص، بحيث تستر أنفه وما تحته، ووضع سراج خلف الأولى وفوقها بحيث يقع ضوءه على الثانية، ويحدق الشخص في الأولى فيرى فيها الثانية بصورة ضوء السراج، وفيها الأولى، وفيها الثانية، وهكذا، حتى تتصاغر إلى أن يعجز عن الإدراك.

٢٢- التجربة الثالثة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات حقائق انعكاس وخيالات المرآة الكرية المقعرة، في أوضاع مختلفة لمركز البصر على القطر، تارةً على مركز الكُرَةِ، وتارةً بينه وبين رأسِ المَيْلِ، وتارةً بجعلِ المركزِ بينه وبين المَيْلِ.

٢٣- التجربة الرابعة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الضَّوْءَ المنعكِسَ عند مركزِ سطح المرآة الكرية المقعرة وبالقربِ منه يكون أَشَدَّ إضاءةً من أَصْلِه، حتى إِنَّه يَئُولُ إلى الإحراقِ، ثم يضعف بتباعده عن المركز إلى خلاف جهة السطح.

٢٤- التجربة الخامسة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أنه إذا سقط ضوء على مشف آخر أضاء سطحه فإنه يصدر عنه أضواء خمسة منها ضوآن ثانيان.

٢٥- التجربة السادسة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الأضواء النافذة من مشف تكون أضعف من أصلها.

٢٦- التجربة السابعة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الأضواء الوالجة والنافذة من المشفات قد تساوي أصلها مرة، وقد تزيد عليه في القوة أخرى فتئول إلى الإحراق في قوته.

٢٧- التجربة التاسعة والثلاثون أضاف إليها تقي الدين لو جعلنا مكان الماء العذب ماء أجاجًا؛ لتحقيق شدة الانعطاف وزيادة زاوية الانعطاف بذلك. وأثبت بها أيضًا أن خط الانعطافِ وعموده والخط المهجور الَّذي هو على استقامةِ سَهْمِ مخروطِ الضَّوْءِ الكائنِ في الهواء جميعًا في سطحِ الخَيَالِ أبدًا.

٢٨- التجربة الثامنة والأربعون من عمل تقي الدين في الاعتبار بضوء الشمس وشعلة النار، لإثبات أن سريان الضوء في الكرة التامة سريان مخصوص على وضع مخصوص، وأن الخط المرئي من ورائها يُرَى أعظمَ ممَّا هو عليه بكثير، ويُرَى تارةً منتصِبًا، وتارةً منكوسًا.

٢٩- التجربة التاسعة والأربعون من عمل تقي الدين في الاعتبار بحاسة البصر؛ لإثبات ما تقدَّم.

بلون مخصوص والنظر في المرآة من أوضاع مختلفة فيرى كل لون المقابل له بالانعكاس دون امتزاج بغيره، وكذا لو وقف أشخاص متعددون أمام المرآة لرأوا في سطحها صورًا لا تتناهى.

٢١- التجربة الواحدة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن مراتب أضواء الانعكاس لا تتناهى فيكون منها أُوَل وثوان وثوالث ... إلخ، وذلك بوضع مرآة مسطحة في مقابلة شخص، ووضع ثانية مقابلة لها وأمام الشخص، بحيث تستر أنفه وما تحته، ووضع سراج خلف الأولى وفوقها بحيث يقع ضوءه على الثانية، ويحدق الشخص في الأولى فيرى فيها الثانية بصورة ضوء السراج، وفيها الأولى، وفيها الثانية، وهكذا، حتى تتصاغر إلى أن يعجز عن الإدراك.

٢٢- التجربة الثالثة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات حقائق انعكاس وخيالات المرآة الكرية المقعرة، في أوضاع مختلفة لمركز البصر على القطر، تارةً على مركز الكُرَةِ، وتارةً بينه وبين رأسِ المَيْلِ، وتارةً بجعلِ المركزِ بينه وبين المَيْلِ.

٢٣- التجربة الرابعة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الضَّوْءَ المنعكِسَ عند مركزِ سطح المرآة الكرية المقعرة وبالقربِ منه يكون أَشَدَّ إضاءةً من أَصْلِه، حتى إنَّه يَئُولُ إلى الإحراقِ، ثم يضعف بتباعده عن المركز إلى خلاف جهة السطح.

٢٤- التجربة الخامسة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أنه إذا سقط ضوء على مشف آخر أضاء سطحه فإنه يصدر عنه أضواء خمسة منها ضوآن ثانيان.

٢٥- التجربة السادسة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الأضواء النافذة من مشف تكون أضعف من أصلها.

٢٦- التجربة السابعة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الأضواء الوالجة والنافذة من المشفات قد تساوي أصلها مرة، وقد تزيد عليه في القوة أخرى فتئول إلى الإحراق في قوته.

٢٧- التجربة التاسعة والثلاثون أضاف إليها تقي الدين لو جعلنا مكان الماء العذب ماء أجاجًا؛ لتحقيق شدة الانعطاف وزيادة زاوية الانعطاف بذلك. وأثبت بها أيضًا أن خط الانعطافِ وعموده والخط المهجور الَّذي هو على استقامةِ سَهْمِ مخروطِ الضَّوْءِ الكائنِ في الهواء جميعًا في سطحِ الخَيَالِ أبدًا.

٢٨- التجربة الثامنة والأربعون من عمل تقي الدين في الاعتبار بضوء الشمس وشعلة النار، لإثبات أن سريان الضوء في الكرة التامة سريان مخصوص على وضع مخصوص، وأن الخط المرئي من ورائها يُرَى أعظمَ ممَّا هو عليه بكثير، ويُرَى تارةً منتصِبًا، وتارةً منكوسًا.

٢٩- التجربة التاسعة والأربعون من عمل تقي الدين في الاعتبار بحاسة البصر؛ لإثبات ما تقدَّم.

الفصل السادس

الجديد في الأشكال الهندسية والبراهين الرياضية

وجدت في كتاب «نور حدقة الأبصار» من البراهين الرياضية والهندسية الجديدة التي أضافها تقي الدين، أو التي طوَّرَها عمَّا هي عليه في «تنقيح المناظر»، وهي على النحو الآتي:

١- الشكل الهندسي الأول أضاف إليه تقي الدين أشياء عما في «تنقيح المناظر»[١]، وبرهانه من عمل تقي الدين؛ لإثبات الإشراق الكري للضوء، والأشعة الممتدة المستقيمة المتقاطعة والمتوازية والمتباعدة، وأواسط موقع الضوء أصدقه، وما تباعد عنه أضعف، إلى أن ينتهي بالظل الصرف، وإثبات حصول الظل والظلمة بعكس هذه الأحكام.

وأضاف إليه أشياء أيضًا عما في «رسالة الإظلال» لابن الهيثم التي حرَّرَها الفارسي[٢]؛ برسم (ب د) (ب هـ) وإخراجهما إلى (ح) (ط)، فتصبح هذه هي الأشعة المتباعدة التي تنفذ من الثقب (د هـ)، والتي تسبب وجود الضوء الأضعف مما في الوسط والأقوى مما في الأطراف.

٢- الشكل الهندسي الثاني وبرهانه من برهنة ورسم تقي الدين، وهو في إشراف البعد في مقالتي الجسامة والعظم، للبرهنة على أن البصر يَرى أقربَ المتساوِيَيْنِ أعظمَ من الأَبْعَدِ.

٣- من نفس الشكل الهندسي الثاني برهن تقي الدين على أنه لو وُضِع خطان أمام البصر أحدهما بعيد وأطول من الثاني القريب فإنهما يتساويان في رؤية البصر.

وذلك ببرهنة أن نسبة الخط القريب من البصر إلى الخط البعيد يساوي نسبة المسافة بين البصر والخط الأول القريب إلى المسافة بين البصر والخط الثاني البعيد، فلو كانت النسبة خُمْسًا أو سُدْسًا لَساوى الشيءُ خُمْسَه أو سُدْسَه.

وبرهن أنه لو كان المرئيان سطحين فتكون النسبة مُثَنَّاةً بالتَّكرير، وذلك إذا كان قُطْرُ أحدِهما نِصْفَ قُطْرِ الآخر، كانت مساحتُه رُبْعَ مساحتِه؛ أي نِصْفَ نِصْفِه. وإن كان رُبْعًا كانت رُبْعَ رُبْعِه، ...، وهكذا.

وإذا كانا مجسَّمين فتكون النسبة مُثَلَّثَةً بالتَّكرير، وذلك إذا كان نصفًا تكون النِّسبةُ نصفَ نصفِ النِّصفِ؛ أي ثُمْنًا. وفي كونه رُبْعًا تكون النِّسبةُ نسبةَ واحدٍ من أربعةٍ وستِّين؛ أي رُبْعَ رُبْعِ الرُّبْعِ.

٤- الشكل الهندسي الرابع وبرهانه من عمل تقي الدين وهو في خيالات المرآة المسطحة؛ لإثبات أن نقاط الشَّخصِ المرئيِّ بالانعكاس، إن كانت كلُّها على خطٍّ مستقيمٍ وهو عمود على سطح

---

(١) تنقيح المناظر (١/ ٧٠) ط. الهيئة المصرية العامة للكتاب، الشكل ٢.

(٢) تنقيح المناظر (٢/ ٣٦٣) ط. دائرة المعارف العثمانية، الشكل ٢٠٥، ٢٠٨.

المرآة اتّحَدَ فَصْلُ انعكاسِها، وكذا إن مالتْ وكانت مع مركز البصر في سطح واحد.

٥- الشكل الهندسي الخامس أضاف إليه تقي الدين رسم نقطة (ط) على خط الميل التي تنعكس على سطح (أ ب) في نقطة (ي) وخيالها يكون نقطة (ك) وعمود انعكاسها هو (ي ح)؛ ليبرهن على أن ضَوْءَ الاستقامةِ الآتي بصورةِ المرئيِّ إلى سطحِ المرآةِ وهو (ه ي د ط) يكون انخراطُه مِثْلَ انخراطِ مخروطِ انعكاسِه إلى البصر وهو (ج ه ي)؛ أي (ج ر ك) بجملته.

٦- الشكل الهندسي السادس وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن خيال النُّقطة الواحدة المرئيَّة واحدٌ على العمود المُخْرَج من السَّطح، سواء تعدَّدَ الرَّائي أو اتَّحَدَ، وسواء أكان كلٌّ مِن مراكز أبصار الرَّائِين في سطح خيالٍ واحدٍ أم في أكثر، في جِهَةٍ واحدةٍ أم في جِهَتَيْنِ، وإن تعدَّدَتْ نقاطُ انعكاسِها.

٧- الشكلان الهندسيان الثامن والتاسع من عمل تقي الدين لإيجاد اختلاف الوقوع لخط الانعكاس الممتد داخل المرآة، فيقع على القطر داخل الفصل، وأيضًا يقع على مقاطعة العمود للفَصْل، وعلى خارج المقاطعة بينها وبين نقطة تلاقي الخط المماس لنقطة الانعكاس مع العمود المرئي. وهذا يثبت أن الخيال في المرآة الكرية المحدبة قد يكون من ورائها، وفي سطحها، ومن قدامها.

٨- الشكل الهندسي العاشر وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أنه قد يختفي من الميل القائم على سطح المرآة الكرية المحدبة عن البصر ما قَرُبَ من سطح المرآة بنسبة وَضْعِهِ من البصر.

وأوجد بذلك النقطة الفاصلة التي تحد المرئي وغير المرئي من الميل، وكذلك أوجد به الدائرة التي تحد المرئي من كرة المرآة عن غيره.

٩- الشكل الهندسي الحادي عشر وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن خيالات النِّقاطِ المتعدِّدةِ على المَيْلِ الواحدِ على سطح المرآة الكرية المحدبة لناظرٍ متوحِّدٍ تَتَعَدَّدُ، وخيالات النُّقطة الواحدة لراءٍ متعدِّدٍ تَتَعَدَّدُ، ما لم يكن ارتفاعُ مراكزِ النَّوَاظِرِ عن السَّطْحِ الَّذي يَماسُّ نقطةَ الانعكاسِ متساويًا، وكلٌّ منها في سطح خيال غير الَّذي عليه الآخر.

١٠- الشكل الهندسي العشرون وبرهانه من عمل تقي الدين لبيان مواقع الخيالات للمرآتين المقعرتين الأسطوانية والمخروطية، وفصل انعكاسهما أحد القطوع.

١١- الشكل الهندسي الواحد والعشرون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن رؤية المرئيِّ بالانعكاسِ من المرآةِ المسطَّحةِ يكون أصغرَ من رؤيته بالاستقامةِ في كلِّ مرئيٍّ قام على سطحِ المرآةِ متصلًا به.

١٢- الشكل الهندسي الثاني والعشرون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن رؤية المرئيِّ

بالانعكاسِ من المرآةِ المسطَّحةِ يكون أصغرَ من رؤيته بالاستقامةِ في كلِّ مرئيٍّ قام على سطحِ المرآةِ غير متصل به.

١٣- الشكل الهندسي الثالث والعشرون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن المقدار المرئي أمام مرآة مسطحة إذا مَالَ في سطحِ الخيالِ إلى خلافِ جهة البصر فإن خيالَه يكون أصغر بكثير من طوله، فتكون رؤية عِظَمه بالانعكاس أصغر كثيرًا من رؤيته بالاستقامة.

١٤- الأشكال الهندسية الرابع والخامس والسادس والعشرون وبرهانها من عمل تقي الدين لإثبات أن المقدار المرئي بالانعكاس لمرآة مسطحة إذا مال في سطح الخيال إلى جهة البصر فرُبَّما كان خيالُه أقصرَ من طولِه، ورُبَّما ساواه، ورُبَّما طال عنه، فيُرَى بالانعكاس أصغر مما يرى بالاستقامة، ويُرى مساويًا له، ويرى أعظمَ من رؤيته بالاستقامة، على الترتيب.

١٥- الشكل الهندسي السابع والعشرون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن المقدار المرئي بالانعكاس لمرآة مسطحة إذا كان معترضًا ولم يكن مركزُ البصر على نقطةٍ منه، وكان في سطح خيال واحد، ووَازَى فَصْلَ الانعكاس، فإنه يكون مساويًا لخياله، ويُرَى بالاستقامة أصغرَ من رؤيته بالانعكاس.

١٦- الشكل الهندسي الثامن والعشرون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن المقدار المرئي بالانعكاس لمرآة مسطحة إذا كان معترضًا وكان المركز للبصر على منتصَفِه، وهو موازٍ لفَصْلِ الانعكاس، فإنه يساوي خيالَهُ أيضًا، ويُرَى بالانعكاس قَدْرَ ما هو عليه في نفس الأمر.

١٧- الشكل الهندسي الثلاثون أضاف إليه تقي الدين وضع مركز البصر على القوس بتقاطعه مع الخط الممتد من المركز منصفًا فصل الانعكاس، فيكون قطر الخيال أصغر من الخط المرئي. وأضاف إليه دوران كل الخطوط على المحور (أ ب)، فلا تتغير الأوضاع ولا تختلف نسبتها.

١٨- الشكل الهندسي الثالث والثلاثون من عمل تقي الدين لبيان أنه إذا توسَّطَ مركزُ المرآة الكرية المقعرة بين البصرِ والمرئيِّ، جازت رؤيةُ المقدارِ بالانعكاسِ أعظمَ مما هو عليه ومساويًا وأصغرَ. وهو أوضح وأدق من الشكل الموجود في تنقيح المناظر[1].

١٩- الشكلان الهندسيان الخامس والسادس والثلاثون من عمل تقي الدين لبيان كيفية الانعطاف على محدب الدائرة ومقعرها.

٢٠- الشكل الهندسي الرابع والأربعون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن المرئي من وراء بلورة متوازية السطحين يدركه البصر قبل نقطة اجتماع الأشعة منتصبًا كما هو، فإن ابتعد يسيرًا

---

[1] تنقيح المناظر (٢/٢٩١)، شكل ١١٣.

ووقع البصر على نقطة اجتماع الأشعة فإنه تشتبه وتلتبس عليه الصورة، فإن تجاوز في البعد ووقع البصر بعد نقطة اجتماع الأشعة فإنه يراه منكوسًا.

٢١- الشكل الهندسي الخامس والأربعون في رؤية الخط المستقيم الموازي لفصل الانعطاف في ثخن مخالف أغلظ، أضاف إليه تقي الدين أنه لا خيال لنقطة (ر) وأنه ترى بعينها، فيُقَسَّم الخط المرئي (ج د) إلى (ج ح) (ر ح) (ح د)، ويكون قطر خيال (ج ح) هو (ف ر) (ر ص) لا خط واحد مستقيم يصل بين (ف ص) فإنه خيال فاسد، ويكون خط خيال (ر ح) هو (ر ص)، وخط خيال (ح د) هو (ص ق). وهذا أدَقّ مما صنعه ابن الهيثم وتبعه الفارسي في التنقيح[1].

٢٢- الشكل الهندسي السادس والأربعون في رؤية الخط المستقيم المائل في ثخن مخالف أغلظ، أضاف إليه تقي الدين مثلما تقدم، وهو أوضح وأدق مما في التنقيح[2].

٢٣- الشكل الهندسي السابع والأربعون وبرهانه من عمل تقي الدين، لإثبات أنه عند زيادة ميل الخط المستقيم المرئي في ثخن مخالف أغلظ حتى يتصل طرفه بالفصل، فإن بعضه يرى بالانعطاف أعظم، وبعضه أصغر، وبعضه بالانعطاف والاستقامة على حد سواء.

٢٤- الأشكال الهندسية التاسع والأربعون والخمسون والواحد والخمسون وبرهانها من عمل تقي الدين، لإثبات أنه إن لم يتصل العمود بفصل الانعطاف، فيكون له ثلاثة أحوال عند وقوع خيال (ج) وهو (ط): بين (د) (ج)، وعلى (د)، وبين (ب) (د). وفي جميعها يُرى بالانعطاف أعظم مما يُرى بالاستقامة.

٢٥- الشكل الهندسي الثاني والخمسون وبرهانه من عمل تقي الدين، لإثبات أن رؤية الخط المستقيم الموازي لفصل الانعطاف في ثخن مخالف ألطف، تكون رؤيته بالانعطاف أصغر من رؤيتِه بالاستقامةِ، ويرى القريب بعيدًا، والخيال منكسرًا.

٢٦- الشكل الهندسي الرابع والخمسون برهن به تقي الدين أن الخط المرئي من وراء مخالف كرة تامة أغلظ يُرَى أعظمَ ممَّا هو عليه بكثير، ويُرَى تارةً منتصِبًا، وتارةً منكوسًا. وأضاف إليه وجود المضيء جرمًا بين (هـ أ) (هـ ن)؛ ليثبت أنه لا تتغير أوضاعُ الخطوطِ المنعطفة واجتماعها وتفرُّقها بعد الاجتماعِ في خِلافِ جِهَةِ المضيء. وهذا غير موجود في التنقيح[3].

٢٧- الأشكال الهندسية الخامس والسادس والسابع والثامن والتاسع والخمسون والستون من عمل تقي الدين لإثبات أن الخط المرئي الملاصق للقطع يرى بالانعطاف أعظم من رؤيته

---

[1] تنقيح المناظر (٢/١٩٩ - ٢٠٠) ط.دائرة المعارف العثمانية، الشكل ١٥٥.

[2] تنقيح المناظر (٢/١٩٩ - ٢٠٢) ط.دائرة المعارف العثمانية، الشكل ١٥٦.

[3] تنقيح المناظر (٢/٢٤٣) ط.دائرة المعارف العثمانية، الشكل ١٧٤.

بالاستقامة. بينما في التنقيح اكتفى بالشكل الأول منهن[١].

٢٨- الشكل الهندسي الواحد والستون وبرهانه من عمل تقي الدين، لإثبات أن الخط المرئي من وراء مخالف كرة ألطف يُرَى بالانعطافِ أَصْغَرَ مِمَّا يُرَى بالاستقامةِ بكثيرٍ.

٢٩- الشكل الهندسي الخامس والستون وبرهانه من عمل تقي الدين، لإثبات أن رؤية الكوكب عند الأفق أعظم من رؤيته في جو السماء بسبب غلظ كرة البخار.

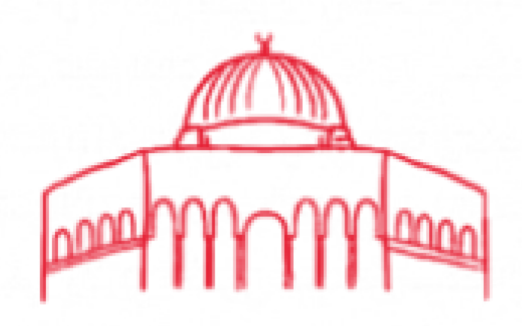
٣٠- الشكل الهندسي السادس والستون وبرهانه من عمل تقي الدين لحساب اختلاف منظر القمر على أصول الانعطاف، استدراكًا على ما ذكره بطلميوس في المجسطي، وهو أوضح بكثير من الشكل والبرهان الذي صنعه الفارسي في تنقيح المناظر[٢].

٣١- الشكل الهندسي السابع والستون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات كلام بطلميوس في المناظر أن شعاع البصر ينعطف في مقعر الأثير إلى خلاف الجهة التي فيها القسم الأعلى من الفلك، وتقرير الاختلاف بين الأفقين الحقيقي والمرئي، فالمرئي أبعد عن سمت الرأس من الحقيقي، ويفصل كرة السماء إلى قسمين أعظمهما الذي يلي جهة الرائي.

---

[١] تنقيح المناظر (٢/٢١٢) ط. دائرة المعارف العثمانية، الشكل ١٦٣.

[٢] تنقيح المناظر (٢/١٥٥) ط. دائرة المعارف العثمانية، الشكل ١٤٠.



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك
محمد ﷺ وارحمها وفرّج كربتها





الباب الرابع
جمع نسخ الكتاب المخطوطة ووصفها وترتيبها ودراستها وطريقة إخراج النص

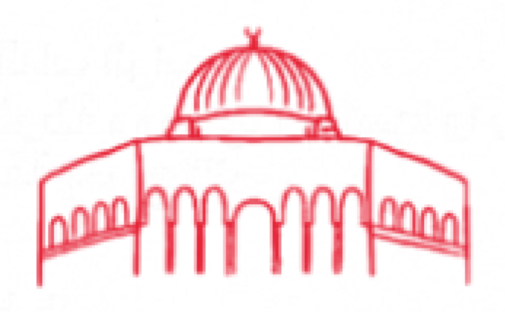
فيه أربعة فصول:

الفصل الأول: جمع النسخ المخطوطة.

الفصل الثاني: وصف النسخ المخطوطة وترتيبها.

الفصل الثالث: دراسة النسخ المخطوطة.

الفصل الرابع: طريقة إخراج النص.



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك
محمد ﷺ وارحمها وفرّج كربتها

الفصل الأول

جمع النسخ المخطوطة

بعد البحث في فهارس المخطوطات، وكتب البيليوجرافيا، توصلت إلى معرفة ست نسخ مخطوطة من كتاب «نَوْر حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار»، وهي كالتالي:

١- مخطوطة بمكتبة بودليانا، بجامعة أكسفورد، ببريطانيا، مجموعة مارش ١١٩.

٢- مخطوطة بمكتبة السليمانية، لاله لي، باستانبول، بتركيا، رقم ,2558

٣- مخطوطة بدار الكتب المصرية، بالقاهرة، رقم ٨٩٣ رياضة.

٤- مخطوطة بمكتبة محمد نوري أفندي، بتركيا، رقم ٣/١٦٣.

٥- مخطوطة باستانبول، بتركيا، Kandilli 122.

٦- مخطوطة بطشقند، بأوزبكستان، رقم ١/٤٤٦.

وقد حصلت بفضل الله تعالى على الأربع نسخ المخطوطة الأولى في هذه القائمة، وهن اللواتي جرى عليهن تحقيق الكتاب، وسيأتي وصفهن ودراستهن دراسة مفصَّلة.

أما النسخة الخامسة في هذه القائمة وهي نسخة معهد قنديللي بتركيا رقم ١٢٢، فالذي أخبر بوجودها هو الدكتور سالم أيدوز في ببليوجرافيا له عن تقي الدين بعنوان:

Taqi al-Din Ibn Ma'ruf: A Bio-Bibliographical Essay.

وفي الحقيقة، اتضح أن الرقم ١٢٢ في مكتبة معهد مرصد قنديللي يتكون من كتابَيْن في مجلد واحد؛ **الأول:** هو رسالة الفتحية لعلي القوشجي[١]، **والثاني:** هو اختصار كتاب المعونة لابن الهائم[٢]، وليس لكتابنا أو لمؤلِّفه وجود في كلِّ المجلد. فعُلِم بذلك أن كتابنا لا يوجد تحت هذا الرقم، ولمزيد من التأكُّد سأذكر كل الكتب الموجودة في مكتبة معهد قنديللي لتقي الدين بن معروف:

. ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح.

. الطرق السنية في الآلات الروحانية.

. جريدة الدرر في خريدة الفكر.

. سدرة منتهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار.

. الدستور الرجيح لقواعد التصحيح.

. رسالة في ضبط أوقات العبادات.

---

(١) الرسالة الفتحية في الهيئة لعلي القوشجي. انظر: كشف الظنون (١٢٣٦/٢).

(٢) كتاب المعونة في الحساب الهوائي لابن الهائم، واختصره وسماه: الوسيلة. انظر: كشف الظنون (٢/ ١٧٤٣).

- رسالة في ضبط قوسي الليل والنهار.

- رسالة في معرفة الأفق الحديث.

وكل هذه الكتب هي لتقي الدين كما في فهارس الكتب والمخطوطات، وليس واحد منها هو كتابنا «نور حديقة الأبصار ونور حقيقة الأنظار».

فاتَّضح بذلك أن الكتاب لا يوجد في مكتبة معهد قنديللي بالمرة، ومن ثم فما ذكره الدكتور سالم أيدوز غير صواب.

أما النسخة السادسة في هذه القائمة وهي نسخة طشقند بأوزبكستان رقم ١/٤٤٦، فالذي أخبر بها أيضًا هو الدكتور سالم أيدوز في الببليوجرافيا المتقدِّم ذكرها.

وبعد البحث في الفهارس لم أظفر بالتأكُّد من وجودها، وبعد المراسلات أخبرني أحد العاملين في مجال المخطوطات أن هذه النسخة غير موجودة في معهد البيروني للدراسات الاستشراقية بطشقند. كما أفادني أحد الباحثين أن هذا الرقم ١/٤٤٦ هو لدفتر في النجوم، كما جاء في فهرس كنوز المخطوطات الشرقية الذي أصدره معهد البيروني للدراسات الاستشراقية.

الفصل الثاني

وصف النسخ المخطوطة وترتيبها

النسخة الأولى: بمكتبة بودليانا، بجامعة أكسفورد، مجموعة مارش ١١٩.

عدد أوراقها ٨٣ ورقة.

ومسطرتها ٢٧ سطرًا.

ومتوسط عدد الكلمات في السطر ٩ كلمات.

وعلى صفحة العنوان حكاية رؤيا للمؤلِّف في سنة ٩٨١هـ، بخطِّه.

وبآخرها توقيع للمؤلِّف، بتأريخ أوائل سنة ٩٨٣هـ.

وتقريض لمحمد بن أبي الحسن الصديقي سبط آل الحسن بتأريخ ٢٤ شوال ٩٨٣هـ.

والنسخة مكتوبة بخط نسخ واضح، منقوط، وبعضه مشكول.

ومكتوبة بمداد أسود، والعناوين ورءوس الفقر بالحمرة.

وبها نظام التعقيبة.

وبها رسومات هندسية.

وهي نسخة كاملة.

وبها تصحيحات لبعض الكلمات –بعد الكشط أحيانًا– في متن الكتاب.

وعليها تصحيحات، وإكمال للسقط، بالحاشية.

وعليها أيضًا تعليقات وشروحات لكلمات قليلة.

والنسخة مقابلة، وذكر المؤلف بآخرها مقابلته لها.

وعنوان الكتاب على الظهرية وبداخلها: «نُور حَدَقَة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار».

وبداخلها إهداء إلى: السلطان مراد خان، ابن السلطان سليم خان، ابن السلطان سليمان خان، ابن عُثْمان[1].

ورمزتُ لهذه النسخة بالرمز (ك).

صورة ما جاء على ظهرية النسخة:

من عجيب ما اتَّفق لمؤلِّفه محرِّر الأحرف، أنَّه رأى في منامه ليلة الثلاثاء ثاني عشر من شهر ذي القعدة سنة ٩٨١هـ، كأنَّ إنسانًا أتاه ببلبل جلده جلد إنسان وله شكل حسن وصورة حسن، لكن في

---

[1] ولد في الخامس من جمادى الأولى سنة ٩٥٣هـ، وولي الخلافة في العاشر من رمضان سنة ٩٨٢هـ، وتوفي في الثامن من جمادى الأولى سنة ١٠٠٣هـ. انظر: المنح الرحمانية في الدول العثمانية، مخطوط بمكتبة جامعة استانبول، ورقة ٤١ظ، أخبار الدول وآثار الأول (٧٣/٣).

صدره محل متطامن عما يليه، فسأل حاملَه عن ذلك فقال: ما فيه عيب لكن ما في صدره مما رأيته له سرٌّ. فلما انتبهت رأيت على لساني في صدر هذه الرسالة: صادحة البلابل سارحة العنادل. وبعد ذلك قولي: صافَّة في مقاماتها كالصافات. لا يناسب ذلك السياق كما لا يخفى، فعلمت بالإشارة من ذلك ما هو المقصود من المناسبة، وغيرته بقولي: صادحة بلابها سارحة عنادلها. وهو منام غريب.

صورة ما جاء في حَرْدِ متن النسخة [٨٣و/ك]:

قَرَّرَ ذلك بِبَيَانِه، وسَوَّدَه بِبَنَانِه، وبَرْهَنَ عليه بِتِبْيَانِه، ثم قابَلَه بِبَصَرِه ولِسَانِه، حَسَب ما وَهَبه الحقُّ سبحانه من الضَّبْطِ بامْتِنَانِه، راجي رحمة المَلِكِ الرَّءُوفِ تَقِيُّ الدِّينِ مُحَمَّدُ بنُ زَيْنِ المِلَّةِ والدِّينِ خاتِمَةِ المُحَقِّقِينَ معروفِ ابنِ الشَّيْخِ شِهَابِ الدِّينِ أحمدَ بنِ مُحَمَّدِ بنِ مُحَمَّدِ بنِ أحمدَ بنِ يوسفَ بنِ أحمدَ ابنِ الأميرِ ناصِرِ الدِّينِ منكوبرس ابنِ الأميرِ ناصِحِ الدِّينِ خمارتكين الأَسَدِ العَرِينِ وأميرِ المجاهدِين، رضي اللهُ تعالى عنهم أجمعين، وذلك في أوائل سنة ٩٨٣.

صورة التقريض الذي جاء في آخر النسخة [٨٣ظ/ك]:

يا مَنْ جلَّتْ ذاتُه سبحانه عن المبادئِ والغاياتِ والمَنَاظِرِ، وتعالى وتقدَّس أن يَتَأَيَّنَ في دوائرِ الجهاتِ ومقايِسِ المَنَاظِرِ.

نحمدُك على **معروفٍ** فياضٍ من ملكوت عزتِك جعلت به من شاء تقيًّا، وجَود جُود هابر هامل هامع صيَّر كبد مَحْرُور الأشواق رَوِيًّا.

ونشكرك على طَوْلٍ عنه ضاق الطُّول والعرض، وظِلٍّ سابغٍ شائعٍ وهو المقسوم في الدنيا ويوم العَرض.

ونشهد أن لا إله إلا أنت توحيدًا عَرِيًّا عن الإشكال، شهدت له وبه الصُّوَرُ والأشكال، نفذ من نور حدقة القُدس إلى أن حلَّ على سطح المبصرات، فعَكَسَ بالاستقامةِ أشكالها، وأخذ من نور حديقة الغيب أنفاسًا حَرَّرَتْ بجبر المقابلةِ أمثالها.

ولُمحَمِّدِك الناظِرِ بنُورك إلى جمالك حيث لا قياس، ولا حَيِّز ولا مِثال، ولا مركز، ولا دائرة، واحدِ الحقيقة، فَذِّ العالم، مطرحِ شعاعِ القِدم أزليّ التعلق عرشِ التحققِ، ملِك الحُكم، مالك الحِكم، من لم يَزَلْ بك لك، في تجلِّيك بتدلِّيك، آخذًا منك عنك باطن الأمور وظاهرَه، المتعالي بك أن تحيط ولو بحدٍّ من جهاته خطوط منقسمة مرتسِمة ولو طالت، المتوالي منك له منن منح في ميادين القلوب جَالَت. فصلواتُك وتسليماتُك عليه بالحق الذاتي على الصدق المرئيِّ فلا لَبْس ولا خيال.

وعلى آله وصحبه بالمقولات التي تحترف العناصر الأربع والحَوَاسّ الخمس إنها تملأ الجهات الست، وتنطوي فيها السبع، وتحمل عرش سلطانها الثمانية، وتخضع لها التسعة، وتعتذر لها العشرة، فلا تفرَّق في الاتِّصال.

وبعد:

فقد اطّلعْت على هذا الأُنموذج الأرفع، والأُسلوب الأبدع، حيث جمعت كلماته العالم أصلًا وفرعًا، وحرَّرت أوضاعة المقوّمة نظام الوجود جعلًا وطبعًا، وظهرت به قوّة مؤلِّفِه الدالة على أن الله سبحانه على كل شيء قدير، وحقّق ظهور قول الله جل ذكره: {مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَاوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَى مِن فُطُورٍ ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ}.

فلو أن هُرمُس أبصرَه لقال: هذا الفرد وإن كان المثلث بالحكمة، أو جالينوس نظره لقال: لا مجال لي في تحرير هذه الحكمة، أو سقراط اطَّلع عليه لسُقِطَ في رَأْيِه ويده، أو أفلاطون توجَّه إليه لأَفَلَ طالعه وزاد هذا السفر في أسفار مناظر رشده ولأبدع، فمحرِّرُه واحد أعيان الدهر، وأوحد من طَنَّتْ حصاة فضائله في العصر، العالي مقام سيادته عن المماثل، الحقيقي بقول القائل:

وإني وإن كُنْتُ الأخيرَ زَمَانُهُ   لآتٍ بما لم تَسْتَطِعْهُ الأوائِلُ[١]

لكنَّه **تقي الملَّة والدِّين**، فخار علماء المسلمين، نتيجة **المعروف** والفضل الأمثل، سليل الأئمة شُمُّ الأُنُوفِ من الطِّرازِ الأوَّلِ[٢]، أبقاه الله للمُقَلِ ناظرًا، وللمناظِرِ باصِرًا، وحفظه باطنًا وظاهرًا، أولًا وآخرًا.

قال ذلك عجلًا مرتحلًا، وكتبه معتذرًا خَجِلًا، الفقير محمد بن أبي الحسن الصديقي سِبط آل الحسن[٣]، حامدًا مصلِّيًا مسلِّمًا مفوضًا لربه مُسلِمًا، وذلك في الرابع والعشرين من شهر شوال المبارك عام ثلاث وثمانين وتسعمائة.

النسخة الثانية: بمكتبة لاله لي رقم ٢٥٥٨.

ميكروفيلم رقم ١٥٤٦.

وعدد أوراقها ٧٢ ورقة.

ومسطرتها ٢٧ سطرًا.

ومتوسط عدد الكلمات في السطر ١١ كلمة.

---

(١) من الطويل، لأبي العلاء المعري، في سَقْط الزَّنْد ص(١٩٣) ط.دار صادر، بيروت ١٣٧٦هـ/ ١٩٥٧م. مطلعها:

ألا في سبيل المجد ما أنا فاعلٌ   عَفافٌ وإقدامٌ وحَزْمٌ ونائِلُ.

(٢) شطر بيت من الكامل لحسان بن ثابت في آل جفنة، في ديوانه ص(١٢٣) ط.الهيئة العامة لقصور الثقافة، القاهرة ٢٠٠٨م. والبيت كاملًا:

بيضُ الوجوهِ كريمةٌ أحسابهم   شمُّ الأُنوفِ من الطِّرَازِ الأوَّلِ.

وقالوا عنه: أمدح بيت قالته العرب.

(٣) أبو المكارم محمد بن محمد أبي الحسن البكري الصديقي، (٩٣٠-٩٩٤هـ)، من مصر، له ترجمة طويلة في المنح الرحمانية، مخطوط بمكتبة جامعة استانبول، ورقة ٤٢ظ-٤٨ظ، وفي خبايا الزوايا فيما في الرجال من البقايا، مخطوط بمكتبة كيرل وميتودي ١٣٠١، ورقة ٧٤و.

ولم تحمل تأريخ النسخ ولا مكانه، ولا اسم الناسخ.

وعليها تملك أمين السري بتأريخ ١١٩٢هـ. وخاتم وقف السلطان سليم خان بن مصطفى خان[١].

ومكتوبة بخط نسخ واضح، منقوط، وبعضه مشكول.

ومكتوبة بمداد أسود، والعناوين ورءوس الفقر بالحمرة.

وبها نظام التعقيبة.

وعليها تصحيحات، وإكمال للسقط بالحاشية.

وعليها أيضًا تعليقات وشروحات لكلمات قليلة.

وبها رسومات هندسية.

وهي نسخة كاملة.

وعنوان الكتاب على الظهرية وبداخلها: «نَوْر حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار».

وبداخلها إهداء إلى: مُلَّا جلبي أفندي عبد الكريم قاضي قضاة الأنام، وشيخ مشايخ الإسلام، بمصر المحروسة بعد دمشق الشام[٢].

ورمزتُ لهذه النسخة بالرمز (ل).

النسخة الثالثة: بدار الكتب المصرية رقم ٨٩٣ رياضة.

عدد أوراقها ٥٢ ورقة.

ومسطرتها ٣١ سطرًا.

ومتوسط عدد الكلمات في السطر ١٣ كلمة.

ومقاس الصفحة ١٧ × ٥ ,٢٧ سنتيمتر.

ولم تحمل تأريخ النسخ ولا مكانه، ولا اسم الناسخ.

وعليها تملُّك ولي النعم الحاج إبراهيم سرعسكر، وتملُّك عثمان الورداني[٣].

وعليها خاتم مصطفى حازم السيد أبي الدرداء.

والنسخة مجدولة بإطار مذهب، وطرة مذهبة.

وبها رسومات هندسية.

---

[١] (١١٧٥-١٢٢٣ هـ). انظر: تاريخ الدولة العلية العثمانية ص(٣٩٣).

[٢] انظر: الكواكب السائرة بأعيان المائة العاشرة (١٥٢/٣)، الروضة المأنوسة في أخبار مصر المحروسة ص(١٧٢).

[٣] كان حيًّا سنة ١٢١٠ هـ. انظر: معجم المؤلفين (٢٥٤/٦).

ومكتوبة بخط نسخ، يتخلله خطّ رقعة. وهو واضح، ومنقوط، ومشكول.

ومكتوبة بمداد أسود، والعناوين ورءوس الفقر بالحمرة.

وعند ذكر إهداء المؤلف الكتاب إلى السلطان مراد خان بن سليم خان بن سليمان خان ابن عثمان، أشير بعلامة لَحَق عند اسمه وكتب في الهامش: المتوفى سنة ١٠٠٣.

وعليها بعض التَّصحيحات القليلة.

وبها نظام التعقيبة.

وهي نسخة كاملة.

وعنوان الكتاب على الظهرية وبداخلها: «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار».

وقد قام أحد الأشخاص بمحو اسم المؤلف من فوق ظهرية هذه النسخة.

ومكتوب تحت اسم المؤلف الممحو: عفى الله عنه.

ورمزتُ لهذه النسخة بالرمز (د).

النسخة الرابعة: بمكتبة محمد نوري أفندي رقم ٣/١٦٣.

ضمن مجموع من ورقة ٣١– ورقة ٩٨.

وعدد أوراقها ٦٨ ورقة.

ومسطرتها ٢١ سطرًا. وتتفاوت قليلًا.

ومتوسط عدد الكلمات في السطر ١٤ كلمة.

وتأريخ النسخ سنة ١٣١٥هـ[١].

ومكتوبة بخط فارسي واضح، منقوط.

ومكتوبة بمداد أسود، والعناوين ورءوس الفقر بالحمرة.

وبها نظام التعقيبة.

وعليها تصحيحات.

وخالية من الرسومات الهندسية.

وهي نسخة كاملة.

وعنوان الكتاب على الظهرية وبداخلها: «نَوْر حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار».

ورمزتُ لهذه النسخة بالرمز (م).

---

[١] أخذته من معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم (٣٦/٨٥٠٣)، وهو غير موجود على النسخة، ويبدو أنه تأريخ نسخ المجموع.

الفصل الثالث

دراسة النسخ المخطوطة

سأتناول دراسة النسخ المخطوطة من خلال خمسة مباحث:

المبحث الأول: دراسة النسخة (م).

المبحث الثاني: دراسة النسخة (د).

المبحث الثالث: دراسة النسخة (ل).

المبحث الرابع: دراسة النسخة (ك).

المبحث الخامس: العلاقات بين النسختين: (ل)، (ك).

المبحث الأول

دراسة النسخة (م)

١- هذه النسخة متأخِّرة النَّسْخ، فكما تقدَّم أنها نسخت تقديرًا سنة ١٣١٥هـ، وهذا في الغالب تأريخ نسخ المجموع الذي يتضمَّن هذه المخطوطة.

٢- هذه النسخة خالية تمامًا من الأشكال الهندسية، فلا يوجد بها أي شكل هندسي، حتى إن المؤلف في المقصد الرابع في خيالات المرآة الكرية المقعرة، من الفصل السادس في الخيالات ومواقعها، من المرصد الثاني وهو عن الانعكاس، ذكر في نهاية هذا المقصد ستة أشكال هندسية مجتمعة لمواقع نقاط الخيال، وصدَّر الأشكال بقوله: وهذه هي الأشكال الستة. وقد كتبت هذه الفقرة في النسخة (م)، دون ذكر الأشكال.

وكذلك في صدر المقصد الأول في خيالات المرآة المسطحة، من نفس الفصل، ونفس المرصد، نجد المؤلف قد ذكر اعتبارات للخيالات، ثم قال: ولْنُسَمِّ الاعتبارات المتقدِّمة المُبَرْهَنَة بالأشكال الآتية «دُسْتُورًا». ثم ذكر مسائل مشفوعة بأشكال هندسية، وقد نقلت النسخة (م) هذه الفقرة دون نقل الأشكال.

وكذلك في الفصل الأخير من المرصد الثالث عن الانعطاف، وهو عن علل الأغاليط الواقعة في الأبعاد والمقادير التي في الأجرام السماوية بزوايا الانعطاف، نجد المؤلف ذكر أشكالًا هندسية، ثم قال: حاصِلُ ما ثَبَتَ بهذه الأشكالِ. وقد كُتِبَتْ هذه الفقرة أيضًا في (م) دون رسم هذه الأشكال.

فالمقصود أن هذه النسخة قد خلت تمامًا من الأشكال الهندسية، مع ظهور أنها نُسِخَت من نسخة بها هذه الأشكال.

٣- كما تقدَّم في توصيف هذه النسخة فإن اسم الكتاب المكتوب على ظهريتها وبداخلها هو: «نَوْر حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار». كما أن الإهداء المكتوب بداخلها إلى: مُلَّا جلبي أفندي عبد الكريم. وهي في هذين الأمرين تتفق مع النسخة (ل)، وتختلف مع النسختين (ك)، (د).

٤- أصبح لدينا النسختان (ل)، (م) ذات فرع واحد من نسخ هذا الكتاب، وأصبح لدينا عدة احتمالات لهما:

الأول: أن تكون النسخة (ل) فرعًا عن النسخة (م). وهذا الاحتمال غير مقبول؛ لأن النسخة (ل) تشتمل على كل الأشكال الهندسية، ومن المستحيل أن تكون قد نسخت من النسخة (م) الخالية تمامًا من هذه الأشكال.

ثم إنه على افتراض صحة تأريخ النسخ للنسخة (م) أنه ١٣١٥هـ، وهو افتراض يقترب كثيرًا من الصواب، وافتراض صحة تأريخ النسخ للمخطوطة (ل) أنه في حياة المؤلف –كما سيأتي الكلام عنه– وهو افتراض يقترب أيضًا من الصواب، يتبين خطأ القول بأن النسخة (ل) فرع عن النسخة (م).

الثاني: أن تكون النسخة (م) فرعًا عن النسخة (ل). وهذا الاحتمال قريب جدًّا من الصواب؛ وذلك لتأريخ النسخ لهما كما تقدم.

ولأن الأخطاء التي وقعت في (ل) نجدها موجودة في (م)، وأخطاء أخرى كثيرة زائدة عليها، ومن المعتاد أنه كلَّما تتابع النسخ من نسخة، فإن النسخ المتأخرة تكون أكثر أخطاءً من المتقدمة عليها.

وأيضًا، فإن ما صُحِّحَ في النسخة (ل) بعد المقابلة وألحق بالحاشية، نجده قد كتب في متن النسخة (م)، بل قد وقع أمر مهم في هاتين النسختين، وهو أنه قد كتب في حاشية (ل) في ١٥ظ: فإن كانت هي المرئيَّةَ، فلنُسَمِّ هذا العمودَ «عمودَ الرُّؤية»؛ لأنَّ تلك النُّقطةَ تُرَى من سَمْتِه بعَيْنِها، وفي موضعها. وهذا قد كتب في متن (م). ثم في متن (ل) بعد نهاية اللَّحق: وإن لم يكن عمودًا، كخطِّ (ج ب)، فلنَنْفُذه إلى (هـ)، فخطُّ (هـ ب). وهو آخر سطر في الصفحة ١٥ظ/ل، نجده قد سقط من النسخة (م) تمامًا. ثم في أول الصفحة ١٦و/ل: الخط المهجور ... إلخ. نجده مثبت في ٨٠ظ/م.

وهذا يعني أن ناسخ (م) قد نَقَلَ اللَّحق ثم ظنَّ أن الورقة قد انتهت فانتقل إلى الورقة التي بعدها مباشرة دون أن ينتبه أنه ما زال هناك جملة متبقية في متن (ل)، خاصَّة أن اللَّحَق كتب في آخر الصفحة؛ لأنه لَحَقٌ لآخر سطر في الصفحة، فكتبه الناسخ في الحاشية السفلى بعد المتن، فأوهم أنه آخر كلام في هذه الصفحة، والأمر بخلاف ذلك.

وأمر آخر، قد جاءت هذه الفقرة في مقدمة الكتاب: فرغِبْتُ في إنشاءِ تأليفٍ مُختَصَرِ العِبارَةِ،

واضِحِ الإشارةِ، لا يَفُوتُه من تلك المَقاصِدِ قضيةً مُهِمَّةً إلَّا أحصاها، ولا يُغادِرُ من تلك الأَوَابِدِ صغيرةً ولا كبيرةً إلا استقصاها.

وقد جاءت كلمة (يفوته) في (م) هكذا (يفوة)، وصححت في الحاشية بخط مغاير إلى (يفوت)، وكأنه أراد أن يشير إلى أن التاء في الكلمة هي تاء مفتوحة لا مربوطة. مع أن كلتا الكلمتين خطأ، بل هي في كل النسخ الأخرى (يفوته) وهو مقتضى السياق. وهذا يدل على أن هذا المصحِّح لم تكن تحت يده نسخة يرجع إليها، إنما صححها على ما توهمه منها.

ثم إن النسخة (م) زادت عند قوله: (ولا كبيرة) كلمة (مهمة)، لتصبح العبارة (ولا كبيرة مهمة) وهذه الكلمة الزائدة لا نجدها في النسخ الأخرى إلا في النسخة (ل)، ولكنها مضروب عليها بخط خفيف جدًّا، ولذا لم ينتبه له ناسخ (م) فكتب الكلمة، والذي دعا ناسخ (ل) إلى الشطب عليها إدراكه أنه أخطأ في كتابتها وأنه قد أعادها من السطر المتقدم وهو قوله: (قضية مهمة) وهو ما يسمى بانتقال النظر، وهو ما لم ينتبه له ناسخ (م) أيضًا.

بل في أول الكتاب وقع طمس في أول كلمتين في الكتاب في النسخة (ل)، وهما كلمتي: الله نور. ثم كُتِب في الحاشية أمامها: (نور) فقط ولم يكتب الكلمة الثانية إشارة إلى المطموس، وربما لم يشأ كاتبها أن يكتب الكلمتين جميعًا واكتفى بالإشارة؛ لأن الآية القرآنية هي هكذا: {اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ}. فتفهم مباشرة من قوله: نور السموات والأرض، بالإضافة إلى أن موضع الطمس واضح أنه لكلمتين لا لكلمة واحدة. ثم إننا نجد في النسخة (م) قد كتب ناسخها العبارة هكذا: نور السموات والأرض. أخذًا بما هو مكتوب فقط في (ل)، مع العلم أن الفقرة جاءت في (ك)، (د) كاملة: الله نور السموات والأرض.

وهذا كله ربما يؤكِّد أن النسخة (م) فرع عن النسخة (ل).

الثالث: أن يكون كلٌّ من النسختين (ل)، (م) قد نسختا من نسخة واحدة أصل لهما. وهو احتمال، وإن كان صوابًا فتكون النسخة الأصل التي نسختا منها هي نسخة المؤلف لا محالة؛ لأنه كما سيأتي أن النسخة (ل) قد كتبت في حياة المؤلف، فإن كانت منسوخة من نسخة أخرى فلا بد أن تكون من نسخة المؤلف. ولكن الذي يظهر لي إلى الآن أنه لا توجد نسخة أم للمؤلف.

٥- يتضح من علمية النسخ للنسخة (م) أنها من (ل) بعد تصحيح (ل)، وذلك في عدة مواضع منها، ومن هذه المواضع ما جاء في ٦٦و/ل: ولو اعتبرنا ذلك بشُعْلَةِ نارٍ أصغرَ من حجم من البلورة. وقد كتبت كلمة (من) الأولى أعلى السطر بين الكلمتين (أصغر حجمًا)، وذلك لا شك أنه تصحيح للعبارة بعد إدراك أن كلمة (من) الثانية في غير موضعها، وأن موضعها الصحيح قبل كلمة (حجم) لا بعدها، فكتبت قبلها في أعلى السطر. ثم نقلت العبارة في ٩٢ظ/م كاملة بكتابة (من) في

الموضعين كما في (ل) في سطر واحد بنسق الكلام، وهذا يعني أن الناسخ قد كتب ما في (ل) كله بما فيه التصحيح بإضافة (من) الأولى، ودون حذف الخطأ وهو (من) الثانية.

ومن غير المقبول أن يكون هذا الخطأ موجود هكذا في نسخة أم للمؤلف -على افتراض وجودها، وافتراض أن كلًّا من (ل)، (م) قد نسختا عنها- خاصة أن النسختين (ك)، (د) لا يوجد فيهما هذا الخطأ.

٦- يوجد شيء في النسخة (م) ربما يظهر منه أنها نُسخت من (ل) قبل التصحيح، أو أنهما من نسخة واحدة، وهو ما جاء في ٩٢و/م: بمراعاة المطابق لفرض السؤال. فقد جاء في ٦٥ظ/ل بتصحيحها إلى: المطابقة.

ولكن الراجح عندي أن ناسخ (م) لم ينتبه لهذا التصحيح؛ لأن التاء المربوطة قد ألحقت بالكلمة دون عدم تعديل لها؛ أي مع المحافظة على خطِّها، فجاءت ملصقة بالقاف مائلة إلى أسفل، في غير موضعها، وبحجم صغير. وقد جاءت الكلمة صحيحة: (المطابقة)، في النسختين (ك)، (د).

٧- جاء في النسخة (م) عبارة مضروب عليها بشطب، كما هو مضروب عليها بشطب في (ل)، وهي في ٣٩ظ/م، ٨ظ/ل: ويحتمل أنه لا يقبلها إلا إذا صحبت ضوءًا. وليس لهذا إلا أحد الاحتمالات الآتية:

الأول: أن يكون كلٌّ من النسختين (ل)، (م) قد انتسختا من نسخة واحدة فيها هذه الجملة، ويكون إما أنه مضروب عليها فيها، أو لا.

فإن لم يكن مضروبًا عليها في الأصل، فيكون قد نقلت في (ل)، (م) ثم أدركا أنها خطأ فضربا عليها، وهذا لا يمكن أن يحدث إلا أن يكون الفاعل لذلك واحدًا، وهذا غير موجود؛ لأن الناسخَين مختلفان، ثم إن الشطب في (ل) بمداد أحمر، وفي (م) بنفس مداد النسخة وهو الأسود. وإن كان مضروبًا عليها في الأصل، ونقلت في (ل)، (م) ثم ضربا عليها كالأصل، وهذا أيضًا لا يمكن أن يحدث؛ لأن المعروف لدى النُّساخ أن الضرب يكون على الخطأ غير المراد، فلا ينقلونه.

الثاني: أن تكون الجملة وقعت في (م) وضرب عليها، ثم نقلت (ل) وضرب عليها. ومع الأخذ في الاعتبار ما تقدَّم من عناصر في دراسة (ل) نعرف أن هذا الاحتمال غير راجح ولا صحيح.

الثالث: أن تكون الجملة وقعت في (ل) وضرب عليها، ثم نقلت في (م) وضرب عليها. وربما يكون هذا هو الأقرب والأصح باعتبار ما تقدم، ويكون ناسخ (م) قد نقل الجملة ثم تنبَّه أنها مضروب عليها فضرب عليها، أو يكون ناسخ (م) قد أراد أن يؤدي النسخة (ل) كما هي، وهو احتمال وجيه يؤيده حالة النسخ للنسخة (م)، فبها العديد من الكلمات قد نُسخت بحرفيَّة دون وضوح معناها كالأصل المنقول منه وهو (ل)، وقد لاحظت هذا كثيرًا أثناء مطابقة النسخ. ولكن

هناك أيضًا كلمات كتبت في (م) قد بيَّنت لي المكتوب في (ل) وكان غير واضح فيها.

٨- اتفقت النسخة (م) مع النسختين (ك)، (د) في موضع، مخالف لما في النسخة (ل)، وهو ما جاء في ٥٨ظ/م، ٣١ظ/ك، ٢٠و/د: ولم يؤثر الاختلاف الأصغر. مع أن الصواب هو ما جاء في ٢٧و/ل: ولم يؤثر الاختلاف إلا صغرًا. كما يدل عليه سياق النص.

وهذا الاتفاق لنسخة (م) مع النسختين (ك)، (د) إنما نشأ نتيجة تقارب حرف الاستثناء (إلا) لكلمة (صغرًا)، فظنَّ أنها (الأصغر)، ومما يؤكِّد ذلك أنه في (م) حذف الألف في (صغرًا) لتصبح (الأصغر)، وحذفه من كلمة (كبرًا) لتصبح (كبر) ليزول الإشكال من الكلام، وتصبح العبارة: ولم يؤثر الاختلاف الأصغر أو كبر في موقع الضوء بعدًا أو قربًا في ملتقى الأشعة على السهم.

بينما بقيت الألف في (ك)، (د)، ولكن اعتبرها لحرف (أو) لا لكلمة (الأصغر)، وتصبح العبارة: ولم يؤثر الاختلاف الأصغر أو كبرا في موقع الضوء، وبعدًا أو قربًا في ملتقى الأشعة على السهم. وربما هي في (ك) فقط: ولم يؤثر الاختلاف إلا صغرًا وكبرًا في موقع الضوء، ... إلخ. وذلك لتقارب الكلمات فيها، ولأنه يظهر إدخال تعديل على كلمة (كبرًا) فيها.

٩- النسخة (م) كثيرة الاختلاف عن باقي النسخ، فهي كثيرًا ما تُكتب الكلماتُ فيها مختلفة عن باقي النسخ مع قرب اللفظ جدًّا لهم. ويظهر هذا من فروق النسخ بحاشية النص المحقق.

١٠- ربما تكون النسخة (م) إملاءً، أو بعضها قد وقع إملاءً، حيث قد جاء في ٧٦و/م: فيقطع العزيمة على (ي). والصواب أنها العظيمة، كما هو في سياق الكلام، وكما هو في باقي النسخ.

المبحث الثاني

دراسة النسخة (د)

١- هذه النسخة خالية من تأريخ النسخ، ولكنها مُجَدْوَلَةٌ بإطارٍ مُذَهَّبٍ، وطُرَّة مُذَهَّبَة، مما يجعل الاحتمال أن تكون خزائنية كبيرًا؛ أي تكون هي النسخة التي أهداها المؤلف إلى السلطان مراد خان. حيث جاء في ٢و/د: وجعلته هدية من أهدى ... إلى السلطان مراد خان.

٢- جاء في بداية هذه النسخة، ١ظ/د: وبعد فإني لما كنت ممن طوى في زمن عمره في مطالعة ... إلخ. وهذا يختلف عمَّا جاء في باقي النسخ، حيث جاء فيها: فإنَّ العبدَ الحقيرَ، المعترِفَ بالعَجْزِ والتقصيرِ، تَقِيَّ الدِّينِ بنَ معروفٍ، عاملها بخفيٍّ لُطْفِه البَرِّ الرَّءُوفُ، لَمَّا كان مِمَّنْ طَوَى من زمن عمره في مطالعة ... إلخ.

وهذا يعني أن المؤلِّف في النسخة (د) يتحدث عن نفسه بضمير المتكلِّم، وكأن المكتوب له هذه النسخة يعلم مَن كاتبها، فلم يحتج إلى ذكر اسمه فيها، بخلاف باقي النسخ التي يصرح فيها باسمه

كعادة المؤلفين القدامى في ذلك.

وهذا مما يرجِّح أن هذه النسخة هي النسخة التي أهداها المؤلف إلى السلطان مراد خان، الذي يعرف المؤلفَ تمامًا، بل كان المؤلف من المقربين له، وبنى السلطان له مرصدًا سماه باسمه، كما تقدم في ترجمة المؤلف، فلم يذكر اسمه بداخلها لذلك.

٣- عند ذكر إهداء المؤلف الكتاب إلى السطان مراد خان بن سليم خان بن سليمان خان ابن عثمان، أشير بعلامة لَحَق عند اسمه وكتب في الهامش: المتوفى سنة ١٠٠٣.

ولا يعني هذا أن النسخة قد كُتبت في هذا التأريخ؛ إذ ربما أضيفت بعد ذلك، ومما يرجح ذلك أن هذا اللَّحَق في ٢و/د؛ أي في وجه الورقة الثانية، ومن المعتاد أن اللَّحَقَ الذي يكون في وجه الورقة يكون في الحاشية اليسرى من النص، ولكننا نجد هنا الأمر مختلف، فنجد هذا اللَّحَقَ قد كُتِبَ في الحاشية اليمنى للنص، مخالفًا بذلك ما هو معتاد عند النسخ، أو على أقل الأحوال مخالفًا لصنيع ناسخ النسخة نفسه، حيث إنه اعتاد في النسخة كلِّها أن يضيفَ أو يصحِّحَ الكلمات في الحاشية اليسرى لَمَّا يكون النص في وجه الورقة، ويكون في الحاشية اليمنى لما يكون النص في ظهرية الورقة. وهذا الأمر الاعتيادي من النساخ؛ لأن الجهة اليمنى لوجه الورقة يكون موضع تحزيم وخياطة الكتاب، وكذا الجهة اليسرى لظهرية الورقة.

وهذا يرجِّح أن كتابة هذا التأريخ لم يكن من الناسخ، ولا من المؤلف؛ إذ إن المؤلف قد مات قبل هذا التأريخ، بل قبل موت السلطان مراد خان. فلم يتبق إلا أن يكون قد أضيف هذا التأريخ بعد ذلك.

٤- جاء عنوان الكتاب على ظهرية هذه النسخة، وكتب تحته: لخاتمة الحكماء وأمير ...، ثم مُحي اسم المؤلف المكتوب، وكتب تحت هذا الاسم الممحو: عفى الله عنه. وهذه العبارة من المعتاد أنها لا تكتب في الكتب والمخطوطات إلا في حياة المؤلف، أما بعد مماته فالغالب أن يكون بالدعاء له بالرحمة والمغفرة.

وهذا يرجِّح -مع ما تقدم- أن هذه النسخة قد كُتبت في حياة المؤلف، بل هي النسخة التي أهداها المؤلف إلى السلطان مراد خان.

ولكن هذا الاستنتاج ربما يكون غير مستقيم، ولا صحيح؛ فإنَّ نسخةً خزائنيةً بهذا القَدْرِ من الاهتمام، مهداة إلى سلطان، لا يُكتب عنوان الكتاب عليها بهذه الركاكة والعَفَوِيَّة، دون إدخال شيء من الأُبَّهَةِ والزِّينة في الخط والأداء.

والذي يترجَّح لدي أن هذا العنوان وما تحته من كلام هو من كتابة عثمان الورداني متملِّك النسخة، وذلك لأنَّ تملكه المكتوب بخطه عن يسار الصفحة هو نفس خط هذا العنوان، ويتَّضحُ

اتِّفاقُ الخطِّ تمامًا في كتابته لكلمات: عفا الله عنه، حيث أعادها تحت اسمه.

وعثمان الورداني هو عثمان بن سالم الورداني من معاصري وشيوخ عبد الرحمن الجبرتي، وقد ذكره الجبرتي في تاريخه ووصفه بالعلامة والشيخ المتقن في علوم الفلك والحساب، وذكره من تلاميذ الفلكي الشيخ مصطفى الخياط المتوفى سنة ثلاث ومائتين وألف[١]، ومن شيوخ الأمير رضوان الطويل المتوفى في سنة خمس ومائتين وألف[٢]. وذكر له إسماعيل باشا وكحَّالة كتاب «السلك القويم في معرفة التقويم من الدر اليتيم»، فرغ من تأليفه سنة عشر ومائتين وألف[٣]. فعلى هذا، ربما يكون عثمان الورداني لم يهتد إلى معرفة مؤلِّفِ الكتاب؛ حيث إنه غير مذكور بداخله كما تقدَّم، فكتب اسمًا -ربما لأحد معاصريه- خطأً، فجاء من محاه.

وقد جاء في ترجمة تقي الدين رحمه الله أنه كان يلقب جده الأعلى بأمير المجاهدين، ولكن الكلمة الممحاة من الصعب أن تقرأ المجاهدين، فهي أقرب إلى الرؤساء.

والأمر الآخر اللَّافت للانتباه، هو وجود طمس شديد بجانب هذا العنوان على ظهرية هذه النسخة، وكأنه يتعمَّدُ إخفاءَ شيءٍ ما مكتوب، لم أستطع الاهتداء إليه.

٥- عنوان الكتاب في هذه النسخة المكتوب على الظهرية وبداخلها هو: «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار». كما أن الإهداء المكتوب بداخلها إلى: السلطان مراد خان بن سليم خان بن سليمان خان ابن عثمان. وهي بهذا تكون متَّفِقَة مع النسخة (ك)، ومختلِفة عن النسختين (ل)، (م).

٦- أصبح لدينا النسختان (ك)، (د) ذات فرع واحد من نسخ هذا الكتاب، وأصبح لدينا عدة احتمالات لهما:

الأول: أن تكون النسخة (ك) فرعًا عن النسخة (د). وهذا الاحتمال غير مقبول؛ لأن النسخة (ك) يوجد على ظهريتها رؤيا منامية للمؤلف -سيأتي الكلام عنها- وعبَّر المؤلف هذه الرؤيا بإصلاح كلمتين في صَدْرِ الرسالة كان قد كتبهما، وهما قوله: صادحة البلابل سارحة العنادل. ثم غيرهما بعد هذه الرؤيا إلى: صادحة بلابلها سارحة عنادلها. وكلا الحالين قبل وبعد التغيير موجود في ٣ظ/ك ويظهر فيه أثر التغيير.

بينما في (د) لا نجد إلا الكلمتين بعد التغيير، ولا أثر لما قد غيَّره المؤلف، وهذا يدل على أن النسخة (د) قد كتبت بعد أن أصلح المؤلِّفُ الكلمتين، بينما (ك) كانت قبل وبعد الإصلاح، بل هي التي وقع فيها الإصلاح والتغيير، كما هو واضح. ولذا فمن المستحيل أن تكون (ك) فرعًا عن (د).

---

[١] عجائب الآثار في التراجم والأخبار (٢/ ٨٤) ط. دار الجيل، بيروت ١٩٦٨م.

[٢] عجائب الآثار (٢/ ١٣٣).

[٣] إيضاح المكنون (٤/ ٢٣)، معجم المؤلفين (٦/ ٢٥٤).

أمرٌ آخر، وهو أن ترتيب جُمَلِ هذه الفقرة في (د) غير متَّسق، ولا صحيح نهائيًا، على ما يريده المؤلف من كلامه. فقد جاءت الفقرة في ١ظ/د هكذا: ذات دَوْحَاتٍ صَادِحَة، بَلابلها بصريحِ وحدانيته سَارِحَة، عَنَادلها في فَسِيحِ سَاحَاتِ صمدانيَّته.

فإذا انتبهنا إلى وضع علامة الترقيم في هذه المواضع لوجدنا أن هذه المعاني لا يريدها المؤلف، بل هي غير صحيحة. فالصَّدْحُ لا يكون للشجر؛ إنما يكون للطير، فيقال: صدح الطير؛ أي رفع صوته فأطرب. كما أن العنادل وهي الطير الصغيرة ماذا تصنع في ساحات الصمدانية، لا يوجد خبر له. وإنما المعنى المراد: أن البلابل تطرب بالوحدانية في الشجر ذي الفروع الممتدة، والعنادل تخرج غداة في ساحات الصمدانية الواسعة.

ولذا تكون علامة الترقيم الصحيحة كالتالي: ذات دَوْحَاتٍ صَادِحَة بَلابلها بصريحِ وحدانيته، سَارِحَة عَنَادلها في فَسِيحِ سَاحَاتِ صمدانيَّته. والفقرة التي بعدها تؤيد ذلك حيث قال: صَافَّة في مقاماتها كالصَّافَّاتِ، وَالِجَة بمراقباتها في ملكوتِ السَّموات.

وهذا هو ما جعل المؤلِّف يغيِّر كلمتي: صادحة البلابل، وسارحة العنادل، إلى: صادحة بلابلها، وسارحة عنادلها، ليتناسب مع: صافة في مقاماتها كالصافات. وهو ما نجده في النسخة (ك).

الثاني: أن تكون النسخة (د) فرعًا عن النسخة (ك). وهذا الاحتمال قريب جدًا من الصواب؛ وذلك لما سبق في الاحتمال المتقدِّم. وأيضًا، فإن تصحيح الكلمات في (ك) سواء أكان في الكلام نفسه أم في الحاشية، نجده بعد التصحيح في صلب متن (د) بدون تصحيح، بل على الوضع الذي استقر عليه في (ك)، وهذا موجود بكثرة.

ومن أوضح الأمور على ذلك، ما جاء في أول الكتاب ٣و/د: وهي ثلاث عشرة خاصة. فالعدد المركب جاء في (ك) مصححًا من (ثلاثة عشر) إلى (ثلاث عشرة) كما يظهر ذلك بوضوح في النسخة، فكتب في (د): (ثلاث عشرة) أي: بعد التصحيح، بينما جاء في النسختين (ل)، (م): (ثلاثة عشر). وسوف نرى أمورًا كثيرة مثل ذلك في هامش فروق النسخ بالنص المحقق.

بل إن الكلمة الأخيرة في السطر قبل الأخير في ٨و/ك وهي كلمة (باختلاف)، قد كتب الناسخ جزءًا من هذه الكلمة (باختلا)، وأما حرف الفاء فقد كتبه بعده بقليل في الحاشية؛ وذلك لانتهاء السطر دون هذا الحرف، فكتبه بعد المحاذاة كما هو عادة غالب النساخ في كثير من العصور. ونجد هذه الكلمة جاءت في ٥و/د ثاني كلمة في السطر الثالث: (باختلا) فقط، دون حرف الفاء، وذلك لعدم تنبُّه الناسخ لوجود هذا الحرف بعد قليل في الحاشية، وربما لظنه أن الكلمة صحيحة وهي (باختلاء) بألف ممدوة. وهذا لم يحدث إلا في النسخة (د) فقط. وهو ربما يؤكد أن هذه النسخة فرعٌ عن (ك).

الثالث: أن يكون كلٌّ من النسختين (ك)، (د) قد نسختا من نسخة واحدة. وإن صح هذا الاحتمال فتكون هذه النسخة المنسوخ عنها النسختان هي النسخة الأم للمؤلف، وهي التي لم تظهر لي بعد.

٧- النسخة (د) ربما تكون إملاءً، أو بعضها، وذلك أنه قد جاء في ٤٢ظ/د: في الوضع المحسُوس. بينما في باقي النسخ: في الوضع المخصُوص. وهو الصواب كما يقتضيه النص. بل قد جاء قبله بقليل في جميع النسخ بما فيها (د): في وضع مخصوص.

ولقرب حرفي السين والصاد في النطق، ربما يشير هذا إلى أن هذه النسخة إملاء وليست كتابة.

٨- التصحيحات في حاشية النسخة (د) قليلة، فهي قرابة إحدى عشرة تصحيحة، وهي قليلة بالنسبة إلى الكتاب وإلى باقي النسخ، وهذا يدل على أنها ليست أولَ التأليف، حيث إن أول التأليف غالبًا ما يتنابه التصحيحات الكثيرة. ويدل أيضًا على أنها منقولة من نسخة كاملة مصححة محررة منقحَّة جاهزة لهذا الغرض. ويدل كذلك على اعتناء الناقل بها، وتنبُّهه لعدم سقط كلمات أثناء نسخه، وحرصه على تقليل إلحاقات النص في الحاشية، ربما حفاظًا على الشكل العام للكتاب، خاصة أن النسخة مجدولة.

٩- هذه بعض الكلمات بحسب اتفاقها واختلافها في النسخ:

للوضع ٣١ظ/ك، ٢٠و/د	لهذا الوضع ٢٦ظ/ل، ٥٨ظ/م
من ما نقط ٣١ظ/ك، ٢٠و/د	ما من نقطة ٢٧و/ل، ٥٨ظ/م
اتضح التشابه ٣١ظ/ك، ٢٠و/د	اتحد التشابه ٢٧و/ل، ٥٨ظ/م
وقد مر مثله ٣٢و/ك، ٢٠و/د	وقد مر نظيره ٢٧ظ/ل وقد مر نظيرها ٥٩و/م
حرَّرناه ٤٨ظ/ك، ٣٠ظ/د	حقَّقناه ٤٢و/ل، ٧١ظ/م

يتضح من هذه الكلمات مدى اتفاق النسختين (م)، (ل)، والنسختين (د)، (ك)، وهناك أمثلة أخرى كثيرة تراها في فروق النسخ بهامش النص المحقق، وهو يؤيد ما حققناه في العناصر المتقدمة.

المبحث الثالث

دراسة النسخة (ل)

١- هذه النسخة لا تحمل تأريخ نسخ، ولكن الرؤيا التي ذكرها المؤلف -والتي سبق ذكرها- مؤدَّاها هو تصحيح الكلمتين: صادحة البلابل سارحة العنادل، إلى: صادحة بلابلها سارحة عنادلها.

نجده في (ل) واضح التصحيح، مما يعني أن هذه النسخة قد كتبت قبل رؤيا المؤلف ثم صحِّحت بعد ذلك. والاحتمال الأرجح أن هذا وقع في حياة المؤلف، إن لم يكن وقع منه نفسه.

٢- بداخل هذه النسخة إهداء إلى ملا جلبي أفندي عبد الكريم، وهو من القضاة الذين التقى بهم المؤلف في مصر، ومن الذين شجعوه على الاشتغال بالرياضيات والفلك، ومن عادة المؤلف أن يهدي الكتاب إلى أصحاب الفضل عليه، وهذا يرجِّح أقدمية هذه النسخة عن سائر النسخ؛ لأن النسخة (م) فرع عن (ل)، والنسخة (د) فرع عن (ك)، والنسخة (ك) بداخلها إهداء إلى السلطان مراد الثالث وكانت سلطنته بعد استقرار المؤلف في استانبول بنحو أربعة أعوام.

٣- تتميَّز النسخة (ل) بوضع علامة الترقيم -وهي الدارة المظلَّلَة- بعناية واضحة في أول الكتاب، مما ساهم في إيضاح معاني الجمل والفقرات. ووضعت قليلًا في أثنائه، ويظهر منها أن بعضها وُضع بعد عملية النسخ؛ لوجودها بأعلى الكلمات لا بينها، كما في ١٢و،١٢ظ، ٢٨ظ، وغيرهم. وتتميز أيضًا بوضع الدارة المنقوطة بداخلها، أو الثلاث نقط المتراكبة، في أواخر الفقر التي تنتهي قبل نهاية السطر، وأحيانًا يجمع بينهما.

٤- تتميز النسخة (ل) بتشكيل بعض الكلمات دون غيرها من النسخ، مما ساهم في حل بعض مشكلات القراءة.

٥- تتميز النسخة (ل) بوضع قراءتين للكلمة أحيانًا، وذلك بعدة طرق:

أ- إمَّا بترك نقط الكلمة؛ لتقرأ بقراءتين. ومثال ذلك: كلمة (تفرض) في ٢٧و/ل: فكلُّ نقطةٍ تُفْرَضُ على ذلك السَّطح. لا نجدها منقوطة الحرف الأول في (ل). وبينما هي في (ك) بالنون: (نفرض)، نجدها في (د)، (م) بالتاء: (تفرض).

وكلمة (يوجد) في ٢٨ظ/ل: لا يوجد ذلك عن مثالٍ ما ذُكِرَ من الأجسام. نجدها غير منقوطة الأول في (ل). وبينما هي في (ك)، (د) بالياء: (يوجد)، نجدها في (م) بالتاء: (توجد).

وكلمة (يكون) في ٣٥و/ل: فلا تكون واقعةً في سطح الخيال من هذه المرآة مطلقًا. نجدها غير منقوطة في (ل). وبينما هي بالتاء في (ك)، (د): (تكون)، نجدها بالياء في (م): (يكون).

وكلمة (توجب) في ٣٦ظ/ل: وذلك توجِبُ رؤيتُها أكبرَ ممَّا هي عليه. غير منقوطة الأول في (ل)، وفي (ك)، (د) بالتاء: (توجب)، وفي (م) بالياء: (يوجب).

وكلمة (يساويان) في ٤٨و/ل: ولِأَنَّ خطَّيْ (أ هـ) (أ ح) يساويان. غير منقوطة الحرف الأول في (ل)، ونجدها في (ك)، (د) بالياء: (يساويان)، بينما نجدها في (م) بالتاء: (تساويان).

وكلمة (يصل) في ٧٠و/ل: ولا يَصِلُ إلى الاستقامةِ. غير منقوطة الحرف الأول في (ل)، ونجدها في (ك)، (د) بالياء: (يصل)، بينما نجدها في (م) بالنون: (نصل).

وهناك كلمات أخرى تجدها في فروق النسخ بهامش النص المحقق.

ب- وإمَّا بوضع النُّقطَيْنِ جميعًا؛ لتقرأ بهما. ومثال ذلك: في ١ظ/ل: أباح لبوح. فقد نُقِّطَت الكلمتان بلون أحمر لتصبح: أتاح يبوح. وكتب على كل واحدة منهما كلمة: معًا. وكذا هي في (ك) فقط.

وكلمة (تساوي) في ٣٩و/ل: زاوية (د ب ي)، أعني: (ي ب هـ) لتساويهما بالعُنْوَان تساوي (ك ب ط). نجد حرفها الأول في (ل) منقوط بتاء وياء، لتقرأ: (تساوي) و(يساوي). ونجده بغير نقط في (ك)، بينما في (د) بالتاء: (تساوي)، وفي (م) بالياء والتاء بجانب بعض: (يتساوي).

وكلمة (يحتاج) في ٤٦و/ل: ونسبةُ مؤلفِه يحتاج إلى غَوْصٍ كبيرٍ في العلوم الهندسيَّةِ. نجد حرفها الأول في (ل) منقوط بتاء وياء، لتقرأ: (تحتاج)، (يحتاج). ونجده في (ك)، (د) بياء: (يحتاج)، بينما في (م) بتاء: (تحتاج).

وكلمة (يستوفي) في ٥٧و/ل: إلى أن يستوفي ما يمكنُ اعتبارُه. نجد حرفها الأول في (ل) منقوط بياء ونون لتقرأ: (يستوفي)، (نستوفي)، بينما في (ك)، (د) بالياء: (يستوفي).

ج- وإمَّا بوضع القراءة الثانية في الحاشية. ومثال ذلك: كلمة (نصنع) في ٢٢ظ/ل: أن نصْنع من هذه الأنواع الثلاثة. هكذا جاءت بسكون الصاد في متن (ل)، وكذا هي في (ك)، ثم في حاشية (ل) كتب: (نصنّع) بتشديد النون، دون وضع علامة لحَقٍ أو علامة تصحيح عليها، ومعنى هذا أنه يجوز أن تقرأ (نَصْنَع) من الفعل الثلاثي (صَنَعَ)، وأن تقرأ (نُصَنِّع) من الفعل الرباعي (صنَّع)، وكلاهما بمعنًى.

فوَضْعُ قراءتين للكلمات بأي طريقة من هذه الطرق الثلاث دليلٌ على الاهتمام والعناية بضبط النص وكلماته، وهذا لا شك يرفع من قيمة النسخة، وربما نستطيع أن نقول: إن هذا لا يحدث في الغالب إلا من مؤلف الكتاب، أو بإشرافه، أو من عالم لا ناسخ عادي.

وربما نقول: إن أقرب الاحتمالات هنا هو الاحتمال الثاني، أنه بأمر وإشراف من مؤلف الكتاب، إلا الطريقة الثالثة وهي وضع القراءة الثانية في الحاشية فهي من المؤلف، كما سيأتي بيانه إن شاء الله تعالى.

٦- مما يؤكِّد أيضًا على العناية بضبط النص وكلماته، هو بيان حروف الإهمال بكتابة الحرف تحت الحرف المهمل، وعلى ذلك بعض الأمثلة: منها ما جاء في ٤٧و/ل: وببعد (ج هـ). فكتب الناسخ تحت حرف العين في كلمة (ببعد) حرف (ع)، ليشير إلى إهمال الحرف عن النَّقْطِ، فهو عين مهملة لا غين معجمة.

وكذلك ما جاء في ٤٣و/ل: حده. فكتب الناسخ تحت حرف الحاء (ح)، ليبين أنها حاء مهملة

وليست معجمة تحتية أو فوقية.

٧- التعليقات في الحاشية، هي ثلاثة عشر تعليقًا، منها ثمانية في بيان معان لبعض الكلمات؛ وهي: اليراع، والدكنة، والكونيا، والفرج، والخايه ديسي، والغدرة، ونصنع، ودستور. وخمسة في بيان مواضع الأشكال الهندسية.

ففي التعليق على كلمة (دستور)، كتب في الحاشية: بيان دستورا. وهذا مشابه لما جاء في حاشية النسخة (ك) أمام كلمة (روزكور)، فكتب: بيان رُوز. بل إن كلمة (بيان) في الموضعين بنفس الخط تقريبًا. وهو ما يشير إلى أن كاتبهما واحد.

وفي التعليق على كلمتَي (الكونيا، والخايه ديسي)، بيَّن المعلِّق المعنى الهندسي لهما، وهو إشارة إلى أن كاتبه ليس ناسخًا أو قارئًا عاديًّا، إنما هو إنسان يعلم ويفهم في هذا الشأن.

وفي التعليق على كلمتي (اليراع، والدكنة)، نقل المعلِّق معناهما من القاموس تمامًا، وكتب تحتهما (قاموس)، وهما بنفس الخط تقريبًا.

وفي التعليق على كلمتي (فرجه، والغدرة)، شرح المعلِّق معناهما من عنده، وهما أيضًا بنفس الخط تقريبًا.

وإذا أضفنا إلى ذلك، ما ذكرناه عن التعليق على كلمة (نصنع) في الحاشية بذكر القراءة الثانية لها وهي بتشديد النون، وأن هذا أيضًا من شخص عالم لا ناسخ أو قارئ عادي.

أما التعليقات الخمسة التي تبين مواضع الأشكال الهندسية، فيبين المعلِّق في موضعين أن هذا غير محل الشكل، وفي موضع وجوب تأخير محل الشكل، وفي موضع أن هذا هو محل الشكل.

فهذه الدِّقَّة في معرفة مواضع الأشكال بتقديم وتأخير يسير ليناسب مضمون الكلام عن الشكل أو برهانه الهندسي لا تكون من ناسخ أو قارئ عادي، بل هي حتمًا من عالم فاهم لما يقرأ.

فإذا علمنا مع كلِّ ما تقدَّم ذكره أن كل هذه التعليقات بنفس الخط تقريبًا، وهو مشابه إلى حد كبير للخطِّ الوارد على ظهرية النسخة (ك) وهي حكاية رؤيا للمؤلف، والخط الوارد في آخره وهي خاتمة بتوقيع المؤلف -تبيَّن لنا أن هذه التعليقات على النسخة (ل) من المؤلِّف.

٨- التصحيح والإضافة في النسخة (ل) كثير جدًّا، فهي من أكثر النسخ التي جاء فيها تصحيحات وإضافات وحذف، فقد جاء أكثر من مائة إجراء في هذه النسخة. ويمكنني تقسيم هذا الإجراء إلى الأنواع الآتية:

أ- تصحيح خارج النص بخط الناسخ (٧ مواضع). وهي عبارة عن سقط لكلمة أو أكثر من أثناء الكلام، وهي ربما مما سقط من الناسخ أثناء عملية النسخ، وهذا في الغالب يستدركه الناسخ أثناء نسخه، أو أثناء المقابلة بعد ذلك.

ب- إضافة في الحاشية بخط الناسخ (موضع واحد). وهذا الموضع الذي أضافه الناسخ في حاشية النسخة (في ٤ظ) عبارة عن فقرة كاملة، جاءت في الفصل الأول من المرصد الأول، عند الكلام عن خواص الرؤية، فذكر لها اثنتي عشرة خاصة، فلما وصل إلى الخاصة الأخيرة (يب) أضاف خاصة جديدة لتصبح الخواص ثلاث عشرة خاصة، وأضافها قبل الأخيرة فتصبح هي الثانية عشرة (يب)، وتصبح الأصلية الموجودة بالمتن الثالثة عشرة (يج).

ومن المستبعد أن يكون هذا سقطٌ من الناسخ استدركَه؛ وذلك لوجود ترقيم الخواص منتظمًا، ولو كان سقطًا لاستدركه عند وصوله إلى فجوة في الترقيم، وهذا ما لم يحدث.

فهذا في الغالب أضافه الناسخ بعد نسخه لهذه الخواص مجتمعة، فتكون هذه الخاصة مما زاده المؤلف بعد ذلك، وربما بعد كتابته للنسخة التي انتسخت منها (ل)، ويعضد ذلك وجود هذه الإضافة بنفس الطريقة في النسخة (ك).

وإذا صح ذلك الاستنتاج تكون النسخة (ل) قد انتسخت من نسخة للمؤلف أولية، ثم أضاف المؤلف عليها بعد ذلك هذه الإضافة فنقلها ناسخ (ل) في الحاشية، أو تكون هذه الإضافة أضيفت في (ل) مباشرة، وعلى كلا الاحتمالين يتأكد لنا أن هذه النسخة كانت في حياة المؤلف، بل كانت في وقت تنقيح المؤلف للكتاب وتهذيبه.

ج- تصحيح داخل النص بغير خط الناسخ (١٨ موضعًا). وهو في الغالب إضافة كلمة بين الكلمات، وفي الغالب أيضًا أنها تكون كلمة صغيرة، فأحيانًا يضع لها علامة تصحيح، وأحيانا لا يضع فيكتفي بكتابتها بين السطور.

وربما يكون من الملاحظ أن هذه الكلمات المضافة يحتاج إليها الكلام، وهي بخط ربما يختلف عن خط الناسخ، أو يكون أَضَافَه في وقت لاحق.

وعلى كلا الاحتمالين تكون النسخة (ل) قد قُوبلت وصححت، إمَّا على المؤلف أو على نسخة أخرى، والاحتمال الأول هو الراجح عندي؛ لأنه وجدت كلمة مصححة داخل النص في (ل) وهي في ١٤و، وهي غير موجودة في (ك)، ولو كان التصحيح والمقابلة تمت على النسخة فقط ما سقطت من (ك)، سواء اعتبرنا النسخة المنتسخ عنها (ل) هي (ك) أم لهما نسخة مشتركة.

د- تصحيح خارج النص بغير خط الناسخ (٤٧ موضعًا). وهذا من أكثر إجراءات التصحيح التي تمت في النسخة (ل)، وهو غالبًا يكون كلامًا جديدًا له معنى جديد، أو مبين وموضح لشيء ما، أو محيل إلى أمر تقدم أو سيأتي. وهذا يفيد وجود إعادة نظر في النسخة مرات متعددة لاختيار الأصوب في الكلمات والعبارات، ولضبط النص وربط بعضه ببعض. وهذا ليس من الناسخ بطبيعة الحال، ولا يكون إلا من المؤلف، وهو يشير إلى اعتنائه بالنسخة.

هـ- إضافة في الحاشية بغير خط الناسخ (٣٤ موضعًا). وهو يشير إلى إضافات تمت بعد نسخ النسخة، ومما يوضحه ما جاء في حاشية ٧و/ل؛ في ختام الكلام عن الخاصة (و) ينتهي بقوله: وهو المطلوب. ويتبقى في السطر فراغ بمقدار نصف كلمة، ويبدأ في السطر الجديد (ز). ففي هذا الفراغ يكتب كلمة (تكميل) بلون أحمر، ليصبح نصف هذه الكلمة في الفراغ المتبقي في السطر ونصفها الآخر في الحاشية، ثم يكتب باقي الكلام في عشرة أسطر حتى انتهائه في الحاشية. وهذا الخط المكتوب به التكميل هو مشابه للخط الوارد في رؤيا المؤلف وفي توقيعه وفي النسخ الأخرى؛ أي الراجح أنه خط المؤلف.

بينما في النسخة (ك) في ٩ظ ينتهي الكلام عن الخاصة (و) بقوله: وهو المطلوب. ويتبقى أيضًا في السطر فراغ بمقدار نصف كلمة أيضًا، ولكنه يبدأ التكميل في أول السطر الذي بعده حتى نهايته في المتن نفسه.

وهذا له عدة احتمالات:

الأول: أن يكون المؤلف قد أضاف هذه الفقرة في حاشية (ل)، ثم عند نسخ (ك) كتبت في المتن كباقي الكلام.

الثاني: أن يكون ناسخ (ل) قد نسخ من (ك)، ففاته هذه الفقرة فاستدركه بعد ذلك.

الثالث: أن يكون (ل)، (ك) قد نسختا من نسخة واحدة، فكتبت الفقرة صحيحة في (ك)، وفاتته في (ل) ثم استدركه بعد ذلك.

والثاني والثالث مرجوح؛ وذلك لأنه لو كان أيٌّ منهما صحيحًا لكان التصحيح بخط الناسخ كما هو المعتاد في النسخ عمومًا. ولكن الواقع بخلاف ذلك فإن هذه الفقرة المضافة في حاشية (ل) هي بخط المؤلف على المترجح عندي، فلم يتبق إلا أن هذه الفقرة قد أضافها المؤلف إلى النسخة (ل)، ولما نسخت النسخة (ك) كتبت فيها كسائر الكتاب. وبهذا نستنتج أن النسخة (ل) كُتبت أولًا، ثم أضاف إليها المؤلف إضافات وأدخل عليها تعديلات، ثم نسخت (ك) منها بعد ذلك.

الرابع: أن تكون (ل) نسخت من نسخة ليس فيها التكميل، ونسخت (ك) من نسخة بها التكميل، ثم قوبلت (ل) على (ك)، فأضيف التكميل إليها في الحاشية، وهي مقابلة للمؤلف.

وهذا الاحتمال يعني وجود أكثر من نسخة للمؤلف قبل هذه النسخ، كان يصنعها المؤلف في فترات زمنية مختلفة فاختلف بعضها عن بعض بالزيادة والنقصان.

٩- جاء في النسخة (ل) كثير من الحذف بالضرب أو بالكشط، مع إضافة بدل للمحذوف، وبدون إضافة بدل أحيانًا، وهو نوع من الإجراء السابق، ولكنه يتميز بالتدخل في النص المكتوب، وهو في الأساس لإبطال الزائد من الكلام أو ما كُتب على غير وجهه، وقد جاء في نحو عشرين

موضعًا. ويمكنني تقسيم هذا الإجراء في النسخة (ل) إلى الأنواع الآتية:

أ- ضرب على كلمة وإضافة غيرها في حاشية (ل) (٥ مواضع). في هذا القسم نجد الجمع بين الضرب على الكلمة وإضافة بديل لها في الحاشية، فمثلًا نجد الضرب على كلمة (تقتضي) في ٤٦ظ، وصُنْع لحق، وكتابة في الحاشية: توجب.

والضرب على كلمة (وليكن) في ٥٤ظ، وصنع لحق، وكتابة في الحاشية: بفرض.

والضرب على كلمة (الأسطوانة) في ٥٧ظ، وصنع لحق، وكتابة في الحاشية: القضيب.

وبالنظر إلى هذه الكلمات المضروب عليها نجدها ليست زائدة وليست مكتوبة خطأ على غير وجهها، إنما أراد الضارب أن يستبدل كلمات أوضح في المقصود والمراد بهذه الكلمات. ويتأكد هذا في كلمة (قطعا) في ٤٦و: لرؤي أصغر قطعا. فضرب عليها وصنع علامة اللحق، ثم كتب في الحاشية جملة: مما هو عليه قطعًا بل صغره في المائل يكون بالأولى.

فليس من المحتمل أن يكون الناسخ قد نسخها خطأ أثناء عملية النسخ ثم انتبه لذلك فضرب عليها وكتب الصواب الموجود في النسخة المنقول منها أو في نسخة أخرى في الحاشية، ويتأكد هذا إذا علمنا أن المكتوب في الحاشية بخط يختلف عن خط الناسخ بدرجة كبيرة.

وليس من المحتمل أيضًا أن يكون آخر ضرب عليها وأبدل بها كلمات أوضح، إلا أن يكون هذا الآخر هو مؤلف الكتاب؛ فإن له وحده الحق في استبدال الكلمات كيفما شاء.

ب- ضرب على كلمة، وإضافة نفس الكلمة بالحاشية في غير مكانها (موضعان). وهذا القسم يجمع بين الضرب على الكلمة ونقلها إلى مكان آخر، فمثلًا ضرب على كلمة (أيضًا) في ٨و: الأضواء تنقل صورة لون الشفاف أيضًا النافذة منه إذا وقع ضوءها على كثيف. وصنع لحق بعد كلمة (منه). وكتب في الحاشية نفس الكلمة (أيضًا). فهو تأخير للكلمة لاختيار الموضع المناسب لها ليؤدي المعنى المطلوب من الكلام، وهذه ليست مهمة الناسخ، ولا يُقْدِمُ عليها مطالع عادي للكتاب، خاصة أن المعنى المتأثر بذلك دقيق جدًّا.

والموضع الثاني مثل ذلك في ٤٥ظ.

ج- ضرب على جملة في (ل)، ومحا بعضها، وإضافة غيرها في موضع المحو (موضع واحد). في هذا القسم جمع بين الضرب والمحو والاستبدال، فضرب في ١٤ظ على الجملة: ثلاثة عشر ألفًا على حساب العلامة جمشيد في الرسالة الكمالية، ثم محا (ثلاثة عشر ألفًا)، وكتب مكانه (عدة ألوف).

د- ضرب على كلمة في (ل)، وكتابة غيرها بعدها (موضع واحد). وهذا يكون في الغالب عندما يكتب الناسخ كلمة ثم ينتبه أنها خطأ، فيضرب عليها ثم يكتب الصحيح بعدها، أو يضرب على أي منهما عند وقوع تكرار نفس الكلمة.

وهذا مثلما جاء في ٧١و: أعظم من قوس أعظم من قوس. فضرب على (أعظم من قوس) الثانية.

ولكن جاء في ٢٣ظ: ونخط على ظهرها خطًّا مستقيمًا يظهر أثر طرفَيْه في كلِّ من محيطَيْ طرفَيْها، أعني: الفم فَمَيْها. أنه ضرب على كلمة (الفم)، وهذا له أحد احتمالات ثلاثة:

الأول : وهو المعتاد في مثل هذه الحالات، أن يكون الناسخ قد كتب كلمة (الفم) من عنده وهي في النسخة المنقول منها (فميها)، ثم انتبه أنها خطأ، فضرب عليها ثم كتب كلمة (فميها) بالتثنية.

وهذا مستبعد؛ لأنه سيأتينا أن النسخة (ك) يوجد فيها الأمر هكذا أيضًا: أعني الفم فميها. فمن المستبعد أن يكون كلا الناسخين قد وقع في نفس الخطأ بنفس الطريقة، حتى وإن كان الناسخ واحدًا.

الثاني: أن يكون الناسخ يُملى عليه، فقال المستملي: (فميها) فتصحفت سماعًا للناسخ فكتبها (الفم)، ثم صححها إلى (فميها) بعد ذلك.

وهذا الاحتمال يصح إن اعتبرنا أن النسخة (ل) إملاء، وسيأتي الكلام عنه قريبًا.

الثالث: أن يكون الناسخ قد أدى ما وجده في النسخة المنقول منها؛ أي تكون النسخة المنتسخ منها (ل) فيها العبارة هكذا: الفم فميها. فكتبها الناسخ كما وجدها؛ إما لغفلته عمَّا يكتب وهو الأظهر، وإما حرصًا منه لتأدية ما يجده. ثم جاء مصحِّحٌ فضرب على الأولى (الفم)؛ لعلمه أنها خطأ، وهذا في الغالب يكون من المؤلف نفسه كما تقدَّم.

وهذا الاحتمال هو الأقوى، ويعضده وجودها هكذا في (ك)، وما مر في الاعتبارات السابقة.

هـ- ضرب على كلمات أو جمل في (ل) بدون بديل لها (٦ مواضع). وهذا يكون غالبًا بأن ينتقل نظر الناسخ إلى موضع ما فيكتبه فيستدرك ذلك بأن يضرب عليه، وهذا موجود في موضعين من هذه المواضع.

ولا يوجد مثل هذا في باقيها؛ فإن الكلمات أو الجمل المضروب عليها لا توجد في أي موضع آخر من الكتاب، بل ولا في أي نسخة من النسخ الأخرى، وهذا يدل على أنها ليست بانتقال نظر الناسخ.

ومثال ذلك في ٨ظ: ويحتمل أنه لا يقبلها إلا إذا صحبت ضوءًا. وفي ٤٣و: فهو داخل في حيز الحالة الثانية.

وهي عبارات ذات معنى مناسب للسياق الواردة فيه، والراجح أن هذه العبارات جاءت هكذا في النسخة المنتسخ عنها (ل)، فنسخت في (ل)، ثم جاء المؤلف وضرب عليها لاستغنائه عنها.

و- كشط جملة في (ل)، وإضافة غيرها مكانها (٥ مواضع). اعلم أن الكشط أو المحو مذموم عمله في الكتب عند القدماء وكرهوا فعله، وكانوا يفضلون الضرب عنهما[١]، وما كان أحد يجرؤ على فعله إلا القليل من النُّساخ.

وغالب الظن عندي أن هذا يحدث عند التأكد من الخطأ من قبل الناسخ، أو من المؤلف نفسه لإرادته تغيير ما كتبه من قبل أثناء قراءته للنسخة أو مقابلته لها، وهذا الثاني هو الأقرب هنا، لما مر في الدراسة.

١٠- ربما تكون النسخة (ل) إملاءً، أو بعضها؛ لأنه في ٣٧و/ل: والأخرى على نون من قوس (أ ب). والصحيح: والأخرى على (ن). كما هو في (ك)، (د) وهو سياق النص.

فالمراد رمز (ن) الذي يشير إلى نقطة في الشكل، فكتبها بالحروف (نون)، وهذا لا يقع إلا إذا كانت سماعًا.

المبحث الرابع

دراسة النسخة (ك)

١- حملت النسخة (ك) على ظهرها رؤيا للمؤلف، وتقدم ذكرها في توصيف النسخ، وفي هذه الرؤيا عدة أمور:

الأول: بداية الرؤيا الموجودة على ظهرية هذه النسخة تحت عنوان الكتاب هي: من عجيب ما اتفق لمؤلفه محرّر الأحرف. فذكر للرائي وصفَين. فقوله: مؤلفه. يفيد أن الرؤيا لمؤلف الكتاب، وأما قوله: محرّر الأحرف. فيفيد أنه كاتب هذه الأحرف، وعليه يكون نص هذه الرؤيا بخط المؤلف، خاصة إذا عرفنا أن مثل هذه الكلمة (محرر) تكررت في حاشية ٧٦ظ/ك من هذه النسخة، وهو بنفس خط الرؤيا، ويحمل طريقة كلام المؤلف.

الثاني: جاء أسلوب التعبير في أول نص الرؤيا بضمير الغائب: أنه رأى في منامه ....، كأن إنسانا أتاه ....، فسألَ حاملَه ....، مما رأيتَه .....، ثم تغيَّر الأسلوبُ إلى ضمير المتكلِّم: فلما انتبهتُ رأيتُ على لساني ....، وبعد ذلك قولي ....، فعلمتُ ....، وغيرتُه بقولي .... إلخ. وهذا الالتفات براعة في الأسلوب، والمؤلف معروف بها كما يشهد بذلك مطلع كتابه هذا، وهو أيضًا شاهد أن الكاتب يتحدَّث عن نفسه بعد النصف الأول من الرؤيا، ولا يمكن أن يكتب هذا إلا صاحبه.

---

[١] معرفة أنواع علوم الحديث ص(١٩٩) ط.دار الفكر سوريا، دار الفكر المعاصر بيروت، ١٤٠٦هـ/ ١٩٨٦م، فتح المغيث (٣/٩٦، ٩٧) ط.مكتبة السنة. القاهرة ١٤٢٤هـ/ ٢٠٠٣م.

الثالث: جاءت فقرة للمؤلف شبيهة بما جاء في هذه الرؤيا، وهو ما جاء في أول نسخة من كتاب «النفحات الزكية في تحقيق الأعمال الفلكية»[١]، وهو يحكي فيها عن واقعة حدثت له، فيقول: اتفق أن محرره مشى في طريق مخوف جدًّا فريدًا وحيدًا، وكان ذلك في مكان ضيق يقطع فيه الطريق، فاشتد خوفه عند ولوجه فتوسل بالدعاء، فسمع هاتفًا في سره يسمع صوته وهو يقول: أنا ما أرعتُك سابقًا، فألهمت أن أقول: حتى أروعك لاحقًا. وعرفت عناية الحق سبحانه وتعالى فقلت منشدًا: ... إلخ.

فهنا وقع تشابه بين كلمات يظهر أنها لازمة للمؤلف، مثل: اتفق، محرره[٢]. ثم روعة الأسلوب المتميز بها تقي الدين تتجلى هنا أيضًا. وهي بنفس خط الرؤيا هنا.

الرابع: مضمون الرؤيا هو تصحيح الكلمتين: صادحة البلابل سارحة العنادل، لتصبح: صادحة بلابلها سارحة عنادلها. وهذا التصحيح قد تم فعلًا في هذه النسخة، وكذا في النسخة (ل)، مما يشير إلى أن هاتين النسختين كانتا قد كتبتا قبل رؤيا المؤلف، ثم بعد الرؤيا أصلح هاتين الكلمتين فيهما معًا.

وربما مما يؤكِّد ذلك قوله في الرؤيا: فلما انتبهتُ رأيتُ على لساني في صَدْرِ هذه الرسالة: صادحة البلابل ... إلخ. فهو يشير إلى هذه الرسالة على وجه الخصوص، وهي التي كتب عليها نص هذه الرؤيا.

الخامس: جاء في آخر الكتاب من هذه النسخة خاتمة للمؤلف، ذكر فيها تقريره وتسويده وبرهنته ومقابلته للكتاب، وذكر اسمه ونسبه كاملًا، مع توقيعه فيها. وهذا كله بنفس خط الرؤيا، مما يبرهن على صحة نسبة هذا الخط إليه.

السادس: جاء في نسخة كتاب «النفحات الزكية في تحقيق الأعمال الفلكية» رؤيا للمؤلف في آخرها، وهي: يقول محرره تقي الدين لطف الله تعالى به: إنني أُريت في منامي ليلة السبت ثالث شعبان سنة ٩٨١ إنسانا معه كتاب فيه أشعار وهو مستفسر عن معانيها وفيها:

كئوس الجهالة فوق العماء وكأس العماء أشد من الموت

قطعًا. فقلت له: نظير ذلك في الهندسة الأعظم من أعظم من شيء يكون أعظم كثيرًا من ذلك الشيء، فالجهل أعظم كثيرًا من الموت، وفي المصراع الثاني خزم بخمسة أحرف وفيه إشارة إلى صحة البرهان؛ فإن الخزم ولو بحرف واحد قبيح، ومجيئه بأكثر من حرف إلى أربعة أقبح وهو مستعمل،

---

[١] مخطوط جامعة الملك سعود رقم ٧٣٧٦ ف١٥١٥/٤.

[٢] جاءت أيضا في كتاب الكواكب الدرية.

وبما زاد على ذلك شاذ وهو أقبح، فهو أقبح كثيرًا مما جاء على حرف واحد، وهو منام عجيب. لكن عبرته في المنام عن الخزم بال...؟؟

ويتضح مدى تشابه الحالة النفسية في الرؤى لتقي الدين، وأنه دائما يُنزِّل ما يراه من منامات على أعماله الرياضية ومصنفاته. وهو أيضًا بنفس الخط الوارد هنا في الرؤيا، وبنفس التوقيع الوارد في خاتمة هذه النسخة، وفي زمن متقارب بينهما حوالي شهرين وعشرة أيام حيث إن رؤياه على نسختنا في ليلة الثلاثاء ثاني عشر من شهر ذي قعدة سنة ٩٨١هـ.

٢- جاء في نهاية النسخة (ك) خاتمة للمؤلف، تقدم ذكرها في توصيف النسخ، وفي هذه الخاتمة عدة أمور:

الأول: بداية هذه الخاتمة تثبت أن مؤلف الكتاب قد قام بعدة أشياء في كتابه:

أ- فهو قد قرَّره ببيانه؛ أي: أن عبارات الكتاب وأسلوبه البياني من عند المؤلف ومن قريحته ومنطقه، وهذا يفيدنا أن المؤلف لم يقتصر فيه على اختصار أو حذف من كتب أخرى بل قد هضم المؤلف واستوعب ما قبله ثم سبكه وأفرزه وقرره في كتابه هذا.

ب- وهو قد سوَّده بينانه؛ أي: أن المؤلف قد كتب هذا الكتاب بأصابعه، ولم يمله أو يأمر بنقله من جهة ما، ولا شك أنه يتحدث عن غير هذه النسخة فإنها ليست بخطه، وهذا يفيدنا أنه توجد مسودة للكتاب بخط المؤلف، وأن هذا النسخة التي بين أيدينا هي المرحلة الثانية للكتاب بعد مسودته.

ج- وهو قد برهن عليه بتبيانه؛ أي: أن المؤلف قد أقام البراهين على ما في الكتاب مر معلومات ومعارف بما أوتيه من خبرة علمية وعملية، وهذا يتضح في التجارب العملية والبراهين الرياضية في الكتاب.

وهذه العبارات الثلاثة جاءت في كتب أخرى للمؤلف، حيث يقول في كتابه «ريحانة الروح»: قال ذلك بلسانه ورقمه بينانه ... بعد السعي في تحريره وإقامة البرهان عليه[1].

د- ثم قد قابله ببصره ولسانه، وكلمة (ثم) هنا تفيد الانتقال إلى مرحلة أخرى، وهي مرحلة المقابلة، فكأن الكتاب مر بمرحلتين؛ الأولى: وهي تصنيف المؤلف لكتابه وتسويده وبرهنته، وهذا كان في مسودته، والثانية: وهي مقابلته، وهذا كان في هذه النسخة التي بين أيدينا، والمقابلة لا تكون إلا بين أصل وفرع، فبعد أن نُقلت النسخة (ك) من الأصل قابلها المؤلف ببصره ولسانه، وهذا يعني أن المؤلف كان ينظر في النسخة (ك) ويقرأ، وآخر ينظر في الأصل وهو المسودة غالبًا.

---

[1] مخطوط بمكتبة أسعد أفندي رقم ٢٠٥٥/١، ٢٠٢٢. وله نسخ أخرى كثيرة.

وهذا يفسر لنا ما جاء في هذه النسخة من تصحيحات وإضافات في متنها وعلى حاشيتها بخط المؤلف، بل وينجر ذلك أيضًا على النسخة (ل)، فيبدو أيضًا مقابلة المؤلف لها، كما تقدم. ولكن هل قوبلت كلتا النسختين (ك)، (ل) على الأصل، أم قد قوبلت إحداهما على الأخرى؟ فيه ثلاثة احتمالات، ربما يترجح أحدهم في مبحث العلاقة بين النسختين.

الثاني: جاء في هذه الخاتمة عبارة: راجي رحمة الملك الرءوف. وجاء في خاتمة كتاب «النفحات الزكية» المشار إليها آنفًا عبارة: راجي عفو ربه الرءوف. وفي خاتمة كتاب «الكواكب الدرية»[1]: أفقر عباد الله الرءوف. فيبدو أن هذه لازمة للمؤلف، وإذا وقفنا على العديد من نسخ لكتبه لوجدناها هكذا.

الثالث: جاء في هذه الخاتمة توقيع المؤلف، والذي يجعلني أجزم بأنه توقيعه هو أن هذه الخاتمة كلها بخط المؤلف، لإتفاق خطها مع الخط الوارد في نسخ الكتب الأخرى المشار إليها، مع اتفاقها مع كثير من التعليقات والاستدراكات والتصحيحات داخل النسخة، وأيضًا فإن هذا التوقيع قد جاء بنفس الشكل تمامًا في خاتمة كتاب «النفحات الزكية»، وجاء مرة أخرى في نفس الكتاب عند حكاية رؤيته.

الرابع: ذُكر في هذه الخاتمة نَسَبُ المؤلف كاملًا محمَّلًا بعبارات الفخر بأبيه فجعله خاتمة المحققين، وبأجداده الأعلين فجعلهما الأميرين، وجعل الأخير الأسد العرين وأمير المجاهدين، وهذه الطريقة هي طريقة تقي الدين نفسه في كثير من كتبه، أنه يفتخر بنسبه جدًّا فيذكره كاملًا منتهيًا بخمارتكين مع الألقاب التي يُضْفِيها عليهم.

الخامس: انتهت هذه الخاتمة بتأريخ هو أوائل سنة ٩٨٣هـ، وهذا هو تأريخ كتابة هذه الخاتمة، ومن ثم هو تأريخ الانتهاء من نسخ هذه النسخة ومقابلتها، ومن ثم الانتهاء من الكتاب على ما يريده مؤلفه بعد الحذف والإضافة والتنقيح والتهذيب والإصلاح الذي أجراه المؤلف على هذه النسخة.

٣- جاء تقريضٌ بعد هذه الخاتمة وبآخر هذه النسخة لأحد العلماء المعاصرين لتقي الدين وهو محمد بن أبي الحسن الصديقي (٩٣٠-٩٩٤هـ) وهو من العلماء المصريين المشهورين نسبًا وعلمًا، ويُظهر التقريض -وقد تقدم ذكره في توصيف النسخ- براعته في الأدب واللغة، واطلاعه على الفنون المختلفة، ويظهر من عبارات الإطراء للمؤلف ونسبه وجودُ صلة قوية بينهما، وهما في نفس العمر تقريبًا، وربما بدأت هذه الصلة حينما كان تقي الدين في مصر؛ حيث إن محمد بن أبي الحسن

---

[1] نسخة المكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨.

تقلَّد تدريس العلوم الشرعية تفسيرًا وحديثًا وفقهًا بالجامع الأزهر سنة ٩٥٢هـ خلفًا لوالده، ومن المعروف من ترجمة المؤلف أنه كان أقام في مصر فترات متقطعة إلى أن سافر إلى استنابول عام ٩٧٨هـ وعُيِّن كبيرًا للمنجمين، وهذا التقريض كتب في ٢٤ من شوال سنة ٩٨٣هـ؛ أي بينه وبين تأريخ كتابة المؤلف للخاتمة حوالي تسعة أشهر، فتوجد ثلاثة احتمالات في مكان كتابة هذا التقريض:

الأول: أن يكون تقي الدين قد ارتحل في هذه الفترة إلى مصر وقرض له فيها. وهذا الاحتمال ضعيف، فلم نعرف من ترجمة تقي الدين أنه قد عاد إلى مصر بعد سفره إلى استانبول عام ٩٧٨هـ، وربما يؤكد ضعفه أن هذه الفترة التسعة أشهر في عام ٩٨٣هـ هي الفترة التي قد بُدئ فيها بناء المرصد تحت إشراف تقي الدين، حيث صدر الفرمان من السلطان مراد الثالث في الأشهر الأولى من هذه السنة، إلى أن تم بناؤه سنة ٩٨٥هـ، وقد أعطى تقي الدين كل وقته وحياته لهذا المرصد، فليس من السهل عليه ولا من الممكن أن يتركه في أول بنائه ويذهب إلى مصر، فضلًا عن عمله المهم الذي تقلده منذ عام ٩٧٩هـ وهو كبير المنجمين، وما به من مهمات ومسئوليات كثيرة.

الثاني: أن يكون ابن أبي الحسن سافر إلى استانبول وقرض له فيها. والذي يضعف هذ الاحتمال هو عدم معرفتنا من خلال ترجمته أنه سافر إلى استانبول إطلاقًا أو في هذه الفترة، والذي ذُكر في ترجمته هو سفره إلى الحرمين الشريفين ومكوثه سوى ذلك في مصر، ولكن ربما يقوي هذا الاحتمال هو ما ذكره في التقريض أنه قال ذلك عجلًا مرتحلًا، فربما يفهم منه أنه كان على سفر ولم يكن مقيمًا في موطنه.

الثالث: أن يكون تقي الدين أرسل الكتاب إليه بمصر ليقرضه له. وليس هناك ما يمنع من صحة هذا الاحتمال إلا عدم استهانة تقي الدين بالكتاب ومخاطرته بأن يرسله إلى مصر هكذا دون معيته له.

على كلٍّ، فإن هذا التقريض يعطي نفاسة لهذه النسخة ومدى اعتناء المؤلف بها، مع حكاية رؤياه على ظهريتها وكتابته الخاتمة في نهايتها، مضافًا إلى ذلك ما بداخلها من إضافات وحذف وتصحيح وتهذيب وتنقيح على ما أراده المؤلف.

٤- هذه النسخة لا تحمل تأريخ نسخ كُتب من قِبَل الناسخ، ولكن حملت في أولها تأريخ للرؤيا التي رآها المؤلف وهو ليلة الثلاثاء ثاني عشر من شهر ذي القعدة سنة ٩٨١هـ، وتأريخ في نهايتها للخاتمة التي كتبها المؤلف في أوائل سنة ٩٨٣هـ. فيستفاد من ذلك أن هذه النسخة كُتِبَتْ في هذه الفترة، ولكن هل في كل هذه الفترة وهي سنة وشهران تقريبًا؟ يبدو أن هذا غير صحيح؛ فإن كتابة الخاتمة لا شك هو وقت الانتهاء من نسخ النسخة، ولكن وقت الرؤيا ليس هو وقت الابتداء في كتابتها، ويبين ذلك أن هذه النسخة ذُكر بداخلها الإهداء إلى السلطان مراد الثالث، وذلك بعد توليه

السلطنة لِما جاء في قول المؤلف: إلى السُّدَّةِ الشَّرِيفَةِ السُّلطانِيَّةِ، والسِّدرةِ المُنِيفَةِ الخَاقَانِيَّةِ، مَقَامِ حَضْرَةِ البادشاه الأعظم،.. سلطانِ البَرَّيْنِ والبَحْرَيْنِ، وخَاقَانِ جزيرةِ العَرَبِ والرُّومِ والعِرَاقَيْنِ، وخادِمِ الحَرَمَيْنِ المعظَّمَيْنِ الشريفَيْنِ، .. سَليلِ الملوكِ والسَّلاطِينِ، وخليفةِ رسولِ ربِّ العالَمِين، السُّلْطَانِ ابنِ السُّلْطَانِ ...إلخ. ومراد الثالث لم يتقلد السلطنة إلا بعد وفاة أبيه سليم الثاني في ٢٧ شعبان سنة ٩٨٢هـ، فتولى مراد الثالث الخلافة في أول شهر رمضان –في الثامن أو العاشر– سنة ٩٨٢هـ.

فعلى ذلك تكون هذه النسخة كُتبت في أربعة أشهر على الأكثر جزمًا، وربما أقل من ذلك حينما حاول معلم السلطان خواجه سعد أفندي والصدر الأعظم محمد صوقللي باشا إقناع السلطان مراد الثالث بإنشاء المرصد واقتنع بذلك، فشرع حينئذ تقي الدين في كتابة هذه النسخة لإهدائها إليه كي تكون محفزًا له على الموافقة أو تكون إبداء لسعادته على الموافقة، فكان هذا بلا شك بعد توليه الخلافة بفترة ربما تصل إلى شهر أو أكثر.

فعلى كل الأحوال تكون النسخة (ك) كُتبت في أربعة أشهر على أقصى الفترات، وربما في شهرين على أدنى الفترات. والله أعلم.

٥- حملت هذه النسخة على ظهريتها وبداخلها عنوان: «نُور حدقة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار»، وهو العنوان الثاني لهذا الكتاب كما تقدم بيانه في الباب الثالث، ولكن اللافت للانتباه أن العنوان على الظهرية معدَّل عن العنوان الأول للكتاب وهو «نَور حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار»، وذلك بحذف ياء (حديقة) لتصبح (حدقة)، والشطب على (حقيقة) وكتابة (حديقة) قبلها في آخر السطر الأول، وتغير فتحة «نَور» إلى ضمة لتصبح «نُور»، وضمة «نُور» إلى سكون على الواو ووضع فتحة قبلها لتصبح «نَوْر»، وهذا كله واضح في الظهرية، بينما لم نر هذا التعديل في العنوان داخل النسخة. وهذا له احتمالات وفوائد:

الأول: أن يكون هذا العنوان: نَور ... قد كُتب أولًا، ثم لما كُتبت النسخة وغيَّر المؤلف العنوان فيها إلى: نُور، عاد الناسخ أو المؤلف أو غيرهما فعدل العنوان على الظهرية، وهذا يفيد أن معرفة الكتاب بالعنوان الأول هو الأصل والأشهر، وهذا معناه أن النسخة (ل) وهي التي قد حملت العنوان الأول: «نَور حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار» قد كتبت قبل النسخة (ك) التي أجري عليها تعديل العنوان.

الثاني: أن تكون النسخة كُتبت وبداخلها العنوان الجديد: نُور...، ثم كُتب على الظهرية العنوان الآخر: نَور... لشهرته أو نحوه، ثم تُفطن لمخالفته لما بداخل الكتاب فغُير إلى ما يوافقه، وهذا يؤدي إلى نفس ما أفاده الاحتمال الأول. مع كونه من المستبعد أن ينسخ الكتاب قبل عنوانه.

الثالث: أن يكون العنوان الأصلي للكتاب هو ما كتب داخل هذه النسخة: نُور...، وسمى

المؤلف للنسخة (ل) عنوانًا آخر: نَور...، فجاء من أخطأ وذكره على ظهرية (ك)، ثم تبين الخطأ فغير إلى: نُور... وهذا يفيد أن النسخة (ك) قد كتبت قبل النسخة (ل)، ولكن وجود خاتمة المؤلف في النسخة (ك) يشعر بأن هذا هو آخر ما جاد به المؤلف في هذا الكتاب، ولا تكتب بعده نسخة أخرى يملؤها الحذف والإضافة والكشط والتصحيح ...إلخ كما اتضح من حال النسخة (ل) فيما مضى.

الرابع: أن يكون المؤلف قد قرر ابتداءً تسمية كتابه بعنوانين، وشرع الناسخ في كتابتهما وهما النسختين (ك)، (ل)، ثم وقع الخطأ بأن كتب على ظهرية (ك) عنوان (ل)، ثم عدل بعد ذلك. وهذا الاحتمال فيه جانب من الصحة؛ لتوافق النسختين في أشياء كثيرة كالخط وطريقة الكتابة والترقيم والحذف والإضافة والتصحيح ... إلخ.

وليس من المعقول أن يكتب الناسخ في نسخة سطرًا أو فقرة ثم يكتبها في النسخة الأخرى، بل لا بد أن يكون قد كتب نسخة وانتهى منها ثم شرع في كتابة الأخرى حتى أنهاها، ولا يبقى لنا حينئذ إلا أن نقول: إنه قد كتب النسخة (ل) وانتهى منها، ثم لما شرع في (ك) كتب على ظهريتها عنوان (ل)، ثم عُدِّل على ما بداخل (ك)، ولا يمكن أن يكون قد حدث العكس لما مرَّ. ويؤيد ذلك أن التعديل ربما كان من عمل المؤلف لوجود حكاية رؤياه بأسفله.

٦- تتميَّز النسخة (ك) بوضع علامة الترقيم؛ وهي الدارة المظلَّلة، والمنقوطة، والثلاث نقط المتراكبة، كما في (ل)، بل وفي نفس المواضع أحيانًا، وبنفس الطريقة والكيفية.

٧- تتميز النسخة (ك) بوضع قراءتين لبعض الكلمات، وذلك بعدة طرق:

أ- إمَّا بترك نقط الكلمة، لتقرأ بقراءتين، ومثال ذلك: كلمة (تكون) في ٧٠ظ/ك: وتكون نقطةُ انعطافِ. لا نجدها منقوطة الحرف الأول في(ك). وبينما هي في (ل)، (م) بالتاء: (تكون)، نجدها في (د) بالياء: (يكون).

وكلمة (نذكر) في ٢٥ظ/ك: وأمَّا المخروطُ الكاملُ تحديبًا وتقعيرًا فلم نذكر. غير منقوطة الحرف الأول في (ك).

ب- وإمَّا بوضع النقطين جميعًا، لتقرأ بهما، ومثال ذلك: كلمة (يكون) في ٧٠ظ/ك: ولذلك يكونُ نقطةُ انعطافِ. نجدها منقوطة بالياء والتاء جميعًا.

ج- وإما بوضع حرفي الجر، لتقرأ بهما، ومثال ذلك: في ٤٨و/ك: لا يزال الخيالُ يَتَصَاغَرُ عن بميل. فيمكن أن تقرأ: يتصاغر عن ميل. وتقرأ كما في (ل)، (م): يتصاغر بميل.

وهناك كلمات أخرى تجدها في فروق النسخ بهامش النص المحقق، وتقدم أن وضع قراءتين لبعض الكلمات مما يرفع قيمة النسخة.

٨- تتميز النسخة (ك) بتبيين الحروف المهملة من الحروف المعجمة، وذلك بوضع شكل

الحرف تحت الحرف المهمل.

مثال ذلك: كلمة (حدان) في ٨ظ/ك، وضع حرف (ح) تحت الحاء فيها؛ ليبين أن هذا الحرف هو الحاء المهملة لا الجيم المعجمة بنقطة من تحت، ولا الخاء المعجمة بنقطة من فوق.

وكلمة (تجَسَّد) في ١٥و/ك، وضع حرف (س) تحت السين فيها، ليفرقها عن الشين المعجمة، خاصة مع وجود الشدة والفتحة عليها.

٩- تتميز النسخة (ك) بتشكيل بعض الكلمات مما ساعد في قراءة النص. وربما أشكل النص مثلما جاء في ٥٧و/ك: ولو كان المرئي شرارةُ نار أو ضوءُ فتيلة صغيرٌ. هكذا جاءت في النسخ بدون تشكيل، والتشكيل من (ك) وحدها.

١٠- جاء في النسخة (ك) في آخر السطر الأول من الصفحة ٢٧و كلمة: بياض. وضرب عليها ضربًا خفيفا وكتب بعدها: سهمه. وتتابع الكلام بعد ذلك في السطر الثاني.

والذي يظهر من هذا الفعل أن ناسخ (ك) وجد بياضًا في النسخة المنقول منها بمقدار كلمتين فترك لهما بياضًا، وأشار إلى ذلك بهذه الكلمة، فجاء من ضرب عليها وكتب الكلمة الساقطة من النسخة المنقول منها وهي كلمة (سهمه)، وهي بهذا تتفق مع سائر النسخ، وبالأخص مع النسخة (ل) حيث جاء فيها الكلام تامًّا بدون بياض أو تصحيح أو ضرب أو لحق أو أي شيء غير معتاد. وهذا ربما يشير إلى عدة أمور:

أولها: أن النسخة (ك) منقولة من نسخة أخرى بها بياضات، وهذا في الغالب لا يكون إلا من مسودة المؤلف.

ثانيها: من خلال ما تقدم في العناصر السابقة يغلب على الظن أن من قام بكتابة هذه الكلمة الساقطة والضرب على كلمة (بياض) هو المؤلف.

ثالثها: أن النسخة (ل) لم تنسخ من هذه النسخة؛ لأنها لو كانت نسخت عنها لوجدت البياض ولفعلت مثلما فعلت (ك)، أو حدث أي شيء يشير إلى هذا الأمر، وهذا ما لم يحدث.

ثم وجدت في يسار آخر الصفحة ٣٨ظ/ك مربع خالٍ ومكتوب بداخله: بياض سهو. وهو بنفس خط (بياض) السابقة، وهو في الأغلب خط الناسخ. والسهو نشأ نتيجة ظن الناسخ أن الشكل المتقدم قد انتهي الكلام عنه، ثم للبرهان شكل آخر فترك له مساحة خالية لذلك، والواقع أن الكل له الشكل المتقدم فقط. ولا يوجد نظير لهذا المكان الخالي في باقي النسخ.

١١- التعليقات في حاشية النسخة (ك) ستة تعليقات فقط، وهو أقل مما جاء في (ل). منها موضعان في بيان معاني بعض الكلمات وهي: روزكور، وحيث. وموضعان تقرير لحقائق علمية، وموضع في ضبط الشكل الهندسي، وموضع إشارة إلى النسخ المهداة.

ففي التعليق على كلمة (روزكور) كتب في الحاشية ٢٢ظ/ك: بيان روز. وفي التعليق على كلمة (حيث) كتب في الحاشية ٥٦و/ك: ح حيث بمعنى مكان.

وفي التعليق ٤١ظ/ك بيّن المعلق حقيقة طالما نبّه عليها المؤلف في الكتاب عن الفرق بين النقطة والخط البصري والهندسي، وهو هنا يزيدها تأكيدًا، وهو بخط المؤلف. وفي التعليق ٧٦ظ/ك على أمر من أمور الانعطاف يستفاد منه في عمل مرائي لمن يعتريه مرض العشا، وهذا أيضًا بخط المؤلف، ويؤكده قوله في آخره: لمحرره.

وفي التعليق على الشكل الهندسي ٨٢ظ/ك، يرشد إلى أنه ينبغي أن يكون مركز الدوائر الثلاث واحدًا. وهذا بالإضافة إلى كونه بخط المؤلف فيه دقة في إقامة الشكل المطلوب، خصوصًا أنه متعلق بالفلك.

وأما الإشارة إلى النسخ المهداة فقد جاء في ٥٦ظ/ك بمحاذاة: تنبيه آخر. وكُتب في الحاشية اليمنى بغير خط الناسخ: في النسخ المهداة. والتنبيه يتعلق بمواقع الخيالات، وذكر المؤلف في آخره أنه من المهمات. وهذا التنبيه موجود في جميع النسخ الأربعة، وبداخل متونها. وربما يشير هذا إلى وجود نسخ أخرى غير مهداة لا يوجد فيها هذا التنبيه.

١٢- التصحيح والإضافة والتعديل في النسخة (ك) كثير جدًّا، فهي أكثر النسخ التي جاء فيها تصحيحات وإضافات وحذف داخل النص وخارجه، فقد جاء أكثر من مائة إجراء في هذه النسخة. ويمكنني تقسيم هذا الإجراء في هذه النسخة إلى الأنواع الآتية:

أ- تصحيح خارج النص بخط الناسخ (٢١ موضعًا). ويبدو أن هذا جاء نتيجة مقابلة النسخة بعد كتابتها، فصحح الناسخ ما قد سقط منه.

ب- إضافة في الحاشية بخط الناسخ (٣ مواضع). ويبدو منها الإضافة لأن الكلام مستقيم بدونها، مع ما حدث بالنسخة من تعديلات لإدخال هذه الإضافة.

ج- تصحيح داخل النص بغير خط الناسخ (٣١ موضعًا). وهذا من أكثر ما تم في النسخة (ك)، وهو يشير إلى مقابلتها من طرف آخر غير الناسخ، ربما المؤلف أو غيره ممن جاء بعده، أو بهما جميعًا.

د- تصحيح خارج النص بغير خط الناسخ (١٥ موضعًا). وهو يشير إلى ما سبق، ولكن وضعه في الحاشية.

هـ- إضافة في الحاشية بغير خط الناسخ (٢٣ موضعًا). وهذا كثير في هذه النسخة، ويشير إلى إضافة المؤلف للنسخة بعد كتابتها، وربما كان هذا أثناء المقابلة، أو في جلسات أخرى بدا فيها للمؤلف هذه الإضافات.

و- إضافة في النص بغير خط الناسخ (٣ مواضع).

١٣- النسخة (ك) كثيرة المحو والكشط، والتعديل والتصحيح في أصل الكتاب، وقد جاء أكثر من ثلاثين موضعًا به حذف كالضرب والكشط. ويمكنني تقسيم هذا الإجراء إلى الأنواع الآتية:

أ- ضرب على كلمة أو جملة وإضافة غيرها في حاشية (ك) (٤ مواضع). ويبدو هذا من التصحيح الذي أدخله المؤلف على النسخة.

ب- ضرب على جملة وإضافة نفس الجملة بالحاشية في غير مكانها (موضع واحد). وذلك لتناسب الكلام واتساقه.

ج- ضرب على كلمات أو جمل في (ك) بدون بديل لها (٩ مواضع). وهو نتيجة انتقال نظر أو استغناء عنها بكلام متقدم أو متأخر ... إلخ.

د- ضرب على كلمة في (ك) وكتابة غيرها بعدها (موضع). وهو قوله: أعني: الفم فميها، فضرب على الفم.

هـ- كشط كلمة وكتابة غيرها مكانها بعد تعديلها (١٩ موضعًا). وهذا من أهم وأكثر ما حدث في النسخة (ك)، وهو القيام بكشط وحذف كلام، وكتابة غيره بعد تصحيحه أو تعديله. وأهميته ترجع إلى أنه لا يجرؤ على هذا الفعل إلا مؤلف الكتاب نفسه.

ونجد في ١٢ظ/ك عبارة: تجد وضع موقع اللطخات. يظهر عليها الشطب على كلمة (في) بعد (تجد)، وكتابة (وضع) على أثرِ كشطٍ. وكأن المكتوب كان: تجد في (كذا) موقع اللطخات. ثم شُطِب على (في) ومُحِي (كذا) وكُتِب مكانها (وضع). ويزداد الأمر غموضًا حينما نرى العبارة في ٩ظ/ل: تجد موقع اللطخات. وكتب في الحاشية بعلامة لَحَق: وضع. فيبدو من هذا الإجراء أن (ك) كُتبت بطريقة ما ثم صححت، وكُتبت (ل) بطريقة أخرى ثم صححت، لتتفق العبارتان.

المبحث الخامس

العلاقات بين النسختين (ل)، (ك)

العلاقات بين النسختين (ل)، (ك) متداخلة ومتشابكة جدًا، ولأجل ذلك سوف أقسم أنواع العلاقات بينهما على النحو الآتي:

١- البسملة:

كُتبت البسملة في كلٍّ من (ل)، (ك) في جهة اليمين من الصفحة، وابتداءً من أول السطر، وليس في منتصف الصفحة، وانتهت بعلامة ترقيم الثلاث نقط المتراكبة، وافترقت (ل) عن (ك)

بوجود دائرة مظللة قبل النقط المتراكبة وتباعدهما شيئًا ما، مع تشابه الخطِّ فيهما. فالاتفاق في طريقة كتابة البسملة بهذا الشكل مشعر بأن كاتبهما واحد أو في عصر وفترة واحدة.

٢- علامات الترقيم:

تقدَّم الكلام عن علامات الترقيم في كلتا النسختين، ل، ك، وأنهما اشتملتا على الدارة المظللة والثلاث نقط المتراكبة، والدارة المنقوطة بداخلها أحيانًا. ودرجة التشابه كبيرة جدًّا بين علامات الترقيم في كلتا النسختين من حيث أنواعها وطريقة رسمها وكيفية صنعها تصل إلى درجة الاتفاق، وأما من حيث مواضعها فتتشابه إلى حد ما. وهذا مما يشعر بأن واضعها في كلتا النسختين واحد.

٣- الخط:

خط كتابة كلتا النسختين متشابه ومتقارب أيضًا، فكلتا النسختين كُتبتا بخط نسخ واضح ومنقوط وبعضه مشكول. كما تشابهتا في خط العناوين.

٤- طريقة الكتابة:

ابتداء الفقرات وانتهاؤها، ووضع زوائد الكلمات خارج السطر، وعلامة اللحق، وطريقة التصحيح والزيادة والحذف التي تمت من الناسخ، وطريقة الترقيم الأبجدي، ووضع علامات فوق الترقيم وبداية التقسيمات، وحُمرة الكلمات، ....إلى غير ذلك من طريقة الكتابة المستخدمة في كلتا النسختين متقاربة جدًّا.

فحاصل ما تقدم في الكلام عن النسختين (ل)، (ك) مع هذه الأمور الأربعة يتجه بقوة إلى أن ناسخهما واحد.

٥- التصحيح في متن النسختين بغير خط الناسخ:

	النسخة (ل)	النسخة (ك)
مجموع التصحيحات	١٨ موضعًا	٣١ موضعًا
	١٥ موضعًا في متن (ك)	٢٩ موضعًا في متن (ل)
	موضع واحد في حاشية (ك)	موضع واحد في حاشية (ل)
	موضع واحد مصحح في متن (ك)	موضع واحد مصحح في متن (ل)
	موضع واحد غير موجود في (ك)	-

الموضع المصحَّح في كلتا النسختين ٨و/ل، ١١و/ك هو كلمة (نشاهد) في قوله: كما نشاهد صور ألوان جامات الحمامات. كتب نصف هذه الكلمة (نشا) في السطر، وكتب النصف الآخر (هد) بعدها في أعلى السطر فوق كلمة (صور)، ثم كتب (صح). وهي بهذا الشكل تمامًا في كلتا

النسختين.

وعلى كل الأحوال، فالتصحيح في متن النسختين قد أُجري بطريقة واحدة، وهي متداخلة في نفس الوقت، فالتصحيح في متن إحدى النسختين نجده بأحد أشكال ثلاثة في الأخرى: متنها أو حاشيتها أو مصحح في متنها.

أما كونه في حاشية الأخرى أو مصحح في متنها فهو يفيد أن كلتا النسختين قد أجري عليهما التصحيح في آن واحد، فإحداهما قد صحِّح في المتن والثانية قد صحِّح في الحاشية أو في المتن.

وأما كونه في متن الأخرى فهو يفيد أن التصحيح مأخوذ من هذا المتن، أو المتن منقول منها بعد التصحيح. فأما كون المتن منقولًا منها بعد التصحيح فلا يمكن وقوعه؛ لوجود التبادل في هذا الإجراء بين النسختين؛ بمعنى أنه لا يمكن أن تكون إحدى النسختين قد صحح في متنها ثم انتسخت الثانية منها، وفي نفس الوقت قد أجري تصحيح في الثانية ثم انتسخت الأولى منها. هذا غير ممكن.

وأما كون التصحيح في إحدى النسختين مأخوذًا من متن الأخرى وبالعكس فيفيد أن كلتا النسختين بهما من الأشياء ما ليس في الأخرى، وهذا لا يقع إلا إذا كان كلٌّ منهما له طريقه المستقل؛ بمعنى أن النسخة (ل) انتسخت من نسخة غير النسخة التي انتسخت منها (ك)؛ ولذا جاء الفرق بينهما، ثم نُظر في النسختين وأجري التصحيح عليهما بأخذ الصحيح من إحداهما وتصحيح متن الأخرى عليه، وبالعكس.

وبناء على هذه الصور يتضح أن هذه الطريقة متداخلة للغاية، ولذا وقع الخطأ مرة بإجراء التصحيح في متن (ل) وعدم إجرائه في (ك) بأي شكل من الأشكال الثلاثة.

٦- الإضافة في متن النسختين بغير خط الناسخ:

	النسخة (ل)	النسخة (ك)
مجموع الإضافات	-	٣ مواضع
	-	كلها غير موجودة في (ل)

أضيف إلى متن (ك) ثلاثة مواضع ولم تضف في (ل)، والظاهر من ذلك لعدم وجود (ل) تحت يد المضيف، خاصة أن الخط مغاير لسائر الخطوط.

٧- الإضافة في حاشية النسختين بخط الناسخ:

	النسخة (ل)	النسخة (ك)
مجموع الإضافات	موضع واحد	٣ مواضع

	موضع في حاشية (ك)	موضع في حاشية (ل)
	-	موضعان في متن (ل)

الموضع المشترك في حاشية ٤ظ/ل، وحاشية ٧و/ك: أضاف الناسخ خاصة لتصبح الخواص ثلاث عشرة خاصة بعد أن كانت اثنتي عشرة خاصة. إلا أن طريقة الإضافة اختلفت بين النسختين.

ففي النسخة (ل)، وضع لحق الهامش بعد الرقم (يب) وهو الرقم (١٢)، ثم كتب الخاصة المضافة في الحاشية، وفي آخرها كتب (يج) وهو الرقم (١٣) ليتصل بالكلام الموجود بالمتن -وهو ما كان قبل ذلك الخاصة (يب)- فيصبح هو الخاصة (يج).

بينما في النسخة (ك)، كتب الخاصة بعد انتهاء الكلام على الخاصة (يا) وهو الرقم (١١)، فكتب (يب) والخاصة المضافة في الهامش، ثم صحح (يب) الموجودة بعد ذلك في المتن إلى (يج).

وهذا التعديل الذي أدخل على النسختين مهم جدًّا؛ وذلك لأن هذا الكلام المضاف هو خاصة من الخواص التي ذكرها في أول الكلام عن الخواص في أول الفصل الأول من المرصد الأول، وهي قبل إضافته كانت اثنتي عشرة خاصة، لتصبح بعد إضافتها ثلاث عشرة خاصة، مما استدعى تغيير صدر العدد المركب في أول الكلام ليصبح (ثلاث) بدلًا من (اثنتا)، وهو التصحيح الذي قد وقع بالفعل في النسختين (ل)، (ك) دون غيرهما، ولكن وقع التغيير بطريقة عجيبة جدًّا.

فالوضع الموجود الآن في النسخة (ل) هو: وهي ثلاثة عشر خاصة. مع ظهور أن كلمة (ثلاثة) مكتوبة بعد محو لشيء كان مكتوبًا، بالإضافة إلى أن مكان كتابتها صغير عنها مما اضطرَّ الناسخَ أن يقسم كلمة (ثلاثة) قسمين، فيكتب (ثلا) فوق ياء (وهي) التي قبلها، وأن يكتب (ثة) في المكان الخالي الممحو من الكلمة التي قبلها.

وهذا يبين أن الكلمة الممحاة كانت صغيرة، فإذا أخذنا في الاعتبار أن الخواص زادت خاصة لتصبح ثلاث عشرة خاصة عرفنا أن الكلمة الممحاة هي (اثنا) أو (اثنتا)، وينبغي أن يكون الراجح أنها (اثنتا)؛ لأنها هي المتوافقة مع كلمة (خاصة) بحسب قواعد النحو العربي، ولأنها هي الأقرب إلى الكلمة التي كتبت بعد التصحيح وهي (ثلاثة).

ولكن هذا الاستنتاج ربما يكون غير صحيح؛ وذلك لأن الجزء الفارغ بعد محو الكلمة صغير جدًّا لا يسع كلمة (اثنتا)، بل ربما يسع كلمة (اثنا)، وقد اعتبرت ذلك في باقي النسخة لهذه الكلمة فوجدته كذلك. ولأن الخطأ أصلًا واقع في بداية التركيب، فعجز العدد المركب الذي لم يظهر عليه أي تغيير قد كتب (عشر) وهو خطأ نحوي؛ فإن عجز العدد المركب وهو (عشرة) يطابق المعدود دائمًا، أي: يسايره في تذكيره وتأنيثه بغير تخالف، والمعدود هنا (خاصة) فلا بد أن يكون (عشرة).

والذي يتناسب مع هذا الخطأ أن يكون المكتوب (اثنا) ليصبح الكل بالتذكير؛ صدر وعجز

العدد المركب، مخالفًا للمعدود، فلما أراد أن يغير الصدر إلى العدد ثلاثة وهو يعلم أن هذا العدد يختلف عن أحكام العدد اثنين في التذكير والتأنيث، ويخالف المعدود فيه أيضًا كتبه (ثلاثة).

ومما يؤكد ذلك، وجود مثل هذا التركيب في موضع آخر من النسخ، بل هو في أول الفصل الثاني الذي هو بعد هذا الكلام مباشرة؛ أي بعد ذكر الخواص الثلاثة عشرة في الفصل الأول، أتبعه بذكر ثماني عشرة خاصة في الفصل الثاني، فجاء في كل النسخ: وذلك في ثمانية عشر خاصة. فجعل صدر المركب موافق للمعدود، وعجزه مخالف، تمامًا كما فعل هنا في: وهي ثلاثة عشر خاصة. وكل ذلك خطأ نحوي بلا شك.

ونفس ما وقع في النسخة (ل) وقع تمامًا في النسخة (ك)، فقد مُحي صدر العدد المركب الذي كان مكتوبًا قبل إضافة الخاصة الثالثة عشرة في الهامش، مع إبقاء كلمة (عشر) كما هي، ثم أضيفت كلمة (ثلاثة) بكتابة (ثلا) فوق ياء (وهي)، وكتابة (ثة) في المكان الفارغ.

وهذا مما يؤكد أن الفاعل فيهما شخص واحد، وبرهان ذلك أيضًا هو اتفاق الخط في كلٍّ.

إلا أنه في (ك) جاء شخص أدرك خطأ هذا التركيب نحويًا، فأصلحه بتغيير (ثة) إلى (ث) بإلغاء التاء المربوط وذلك بتثقيل الخط، وبإضافة تاء مربوطة (ة) بين راء (عشر) وخاء (خاصة) في الأعلى قليلًا، وهذا الإصلاح واضح جدًا في النسخة.

وفاعل ذلك هل هو نفس الكاتب أم المؤلف أم ثالث بعدهما؟ الذي يترجح عندي أنه ثالث غيرهما؛ وذلك لأن تعديل الكلمات في النسخة (ك) بالكشط أو الشطب أو الإضافة موجود بصورة أكثر من باقي النسخ.

إلا أن هذا المصحح لم يصنع مثل ذلك في ٧و/ك: ثمانية عشر خاصة. التي جاءت في الفصل الثاني بعد هذا مباشرة. بينما فعل ذلك تمامًا في الفصل الأول من خاتمة المرصد الثاني، فجاء في٤٠ظ/ل: أحد عشر مسألة. بينما صححت في ٤٧و/ك لتصبح: إحدى عشرة مسألة. وذلك بإضافة ياء صغيرة بعد (احد) وتحت عين (عشرة)، وإضافة (ه) صغيرة بعد (عشر).

وكذا حدث في خاتمة المرصد الثالث، فجاء في ٥٩و/ل: أحد عشر علة. بينما صححت في ٦٧ظ/ك لتصبح: إحدى عشرة علة. تمامًا كما حدث في التي قبلها.

وكذ جاء في خاتمة الفصل بل فص خاتمه، في ٧١و/ل: وثلاثة عشر ثانية. بينما صححت في ٨١ظ/ك لتصبح: وثلاث عشرة ثانية. بحذف التاء (ة) التي في (ثلاثة) وذلك بتثقيل الخط عليها لتتسق مع (ث) لتصبح (ثلاث)، وإضافة تاء (ة) إلى (عشر) لتصبح (عشرة).

وعلى كل الأحوال؛ فإن الموضع المضاف على حاشية كلتا النسختين يشير إلى وجود نسخة بها هذه الزيادة غير النسخ التي انتسخ منها (ل)، (ك) ودُلَّ الناسخ عليها، أو أمليت عليه.

٨- الإضافة في حاشية النسختين بغير خط الناسخ:

	النسخة (ل)	النسخة (ك)
مجموع الإضافات	٣٤ موضعًا	٢٣ موضعًا
	٢٥ موضعًا في متن (ك)	٧ مواضع في متن (ل)
	٩ مواضع في حاشية (ك)	١١ موضعًا في حاشية (ل)
	-	٥ مواضع غير موجودة في (ل)

من هذه المواضع ما جاء في حاشية ١٢ظ/ل؛ عند مناقشة المؤلف للقول بأن الإبصار يكون بشيء يخرج من البصر، فقال: فإنْ كان جسمًا فيَلْزَم منه إذا نظرنا إلى السَّماء أن يَخرج من بصرنا جسمٌ يملأُ مسافةً قريبةً من نصف العالم، ولم ينقص منه شيءٌ، وبإغماضِ البصر إمَّا أن يَضْمَحِلَّ، أو يرجعَ إلى موضعه في لَمْحَةِ الطَّرْفِ.

ثم أضاف في الحاشية إلزامًا آخر، وهو قوله: وعند النَّظر إلى السَّماء إذا دار النَّاظِرُ على عَقِبِهِ دَوْرَةً كاملةً يَلْزَمُ أن طَرَفَ ذلك الجسمِ المتَّصِلِ بأحد الكواكب الثابتة يتحركُ على تلك المسافة كلِّها، فيقطع محيطَ فَلَكِ الثوابتِ بحركتِهِ في دقيقةٍ واحدةٍ. ليعود الكلام مرة ثانية في المتن بقوله: وهي أمور في غاية الاستحالة والشَّناعة. مع وجود التصحيح في كلمتي (وهي أمور) وكأنها كانت (وهذا). وكذا هو الحال تمامًا في ١٦و/ك. ومعنى ذلك أن هذا الإلزام الثاني قد أضافه المؤلف بعد أن ذكر الإلزام الأول، وهو منه استنباط أو نقل.

وقد تكرر هذا الأمر في مواضع من النسختين كما في الجدول المتقدم. ونستنتج من ذلك:

١- أن كلًّا من النسختَيْن (ل)، (ك) كانتا تحت يد المؤلف.

٢- أن المؤلف قد أضاف إضافات إلى النسختين (ل)، (ك) معًا، بعد نسخهما.

٣- أن المؤلف إلى ذلك الوقت ما زال يبحث ويبرهن ويزيد تقريرات.

٤- أن ما جاء في خاتمة النسخة (ك)، وهو قوله: قرر ذلك ببيانه، وسوده ببنانه، وبرهن عليه بتبيانه، ثم قابله ببصره ولسانه ... تقي الدين محمد. حق وصحيح، وأن هذا الكلام بخط المؤلف.

وهذا يؤكد ما مرَّ من استنتاجات.

ولكن اللافت للنظر أن في نفس هذه الصفحة ١٢ظ/ل يوجد ثلاث إضافات أخرى في الحاشية بغير خط الناسخ أيضًا وهي موجودة في متن الصفحة ١٦و/ك، وهذا يعني أحد احتمالات ثلاثة: **الأول:** أن يكون المؤلف أضاف بعض الإضافات إلى حاشية (ل)، ثم نسخت منها (ك) ومعها هذه الإضافات في متنها، ثم أضاف إلى كل من (ل)، (ك) معًا إضافات أخرى في الحاشية.

الثاني: أن يكون كلٌّ من النسختين قد نسختا من نسخة أو نسخ أخرى، وأثناء عملية المقابلة للنسختين صحح المؤلف هذه التصحيحات أو أضاف هذه الإضافات.

الثالث: أن تكون النسخة (ل) نسخت من (ك)، ثم صححت (ل) أثناء المقابلة، ثم أضيف إلى كل من (ك)، (ل). وهذا الاحتمال ضعيف، فقد تفردت (ل) بأشياء ليست في (ك).

٩- التصحيح في حاشية النسختين بخط الناسخ:

	النسخة (ل)	النسخة (ك)
مجموع التصحيحات	٧ مواضع	٢١ موضعًا
	كلها في متن (ك)	١٩ موضعًا في متن (ل)
	-	موضعان في حاشية (ل)

هذا الإجراء يتم حين المقابلة بين الفرع والأصل المنتسخ عنه، وربما يشير هنا إلى وجود المقابلة بين النسخة (ل) والنسخة (ك) أو أصلها، وبين النسخة (ك) والنسخة (ل) أو أصلها.

١٠- التصحيح في حاشية النسختين بغير خط الناسخ:

	النسخة (ل)	النسخة (ك)
مجموع التصحيحات	٤٧ موضعًا	١٥ موضعًا
	٤٠ موضعًا في متن (ك)	١٤ موضعًا في متن (ل)
	٥ مواضع في حاشية (ك)	موضع واحد في حاشية (ل)
	موضعان غير موجودين في (ك)	-

التصحيح في حاشية (ل) أكثر بكثير من التصحيح بحاشية (ك)، ويوجد موضعان مصححان في (ل)، ولم يصححا في (ك).

وعلى كلٍّ، ففي الأربعة إجراءات الأخيرة عُسْرٌ في التفريق بين ما هو تصحيح وإضافة وما هو بخط الناسخ وبخط غيره، ولذا سأقوم بجمع الجميع، لتعطينا النتائج الآتية:

النسخة (ل): مجموع الإجراءات في الحاشية ٨٩، منها في متن (ك) ٧٢، وفي حاشيتها ١٥، وغير الموجود بها ٢.

النسخة (ك): مجموع الإجراءات في الحاشية ٦٢، منها في متن (ل) ٤٢، وفي حاشيتها ١٥، وغير الموجود بها ٥.

ونستفيد من هذا عدة أمور:

الأول: النسخة (ل) أكثر في إجراءات الحاشية من النسخة (ك)، والنسخة (ك) أكثر فيما تفردت

به عن النسخة (ل).

الثاني: الإجراءات في حاشية النسختين تأخذ أشكالًا ثلاثة مع النسخة الأخرى: في متنها، وحاشيتها، وغير موجودة بها. مثلما مرَّ في إجراءات المتن.

الثالث: تساوي مرجعية التصحيح للنسختين في حاشية الأخرى وهو ١٥ تصحيحًا، يدل على أن إحدى النسختين قد اعتمدت في إجراءاتها على حاشية الثانية، بينما لم يحدث العكس؛ أي لم تعتمد الثانية على الأولى في هذه الإجراءات؛ لأنه لو حدث هذا لزادت مرجعية تصحيح الحاشية في إحداهما عن الأخرى حتمًا ولو بفارقٍ واحد. ومن جانب آخر فإن تفرد كلتا النسختين عن الأخرى بمواضع يدل على أن إحداهما لم تعتمد على الأخرى كليًّا على الأقل. فلم يبق إلا أن كلتا النسختين تم التصحيح والإضافة مرة على حاشية إحدى النسختين، ومرة ثانية على حاشية النسخة الأخرى وفيها اعتمد على حاشية الأولى، وربما مرة ثالثة لكل نسخة على حدة تم فيها مواضع التفرد.

١١- الضرب في النسختين بغير بديل:

	النسخة (ل)	النسخة (ك)
مجموع الضرب	٦ مواضع	٩ مواضع
	٦ مواضع: ضرب في (ل)، وغير موجودة في (ك).	٧ مواضع: ضرب في (ك)، وغير موجودة في (ل).
	-	موضعان: ضرب على جملة في (ك)، وهي في متن ل.

من هذه المواضع عبارة في ٨ظ/ل وهي: ويحتمل أنه لا يقبلها إلا إذا صحبت ضوءًا. وهي مضروب عليها في (ل)، ولم تذكر في (ك)، وليست مذكورة في أي مكان آخر. وتفسير ذلك بأحد احتمالات ثلاثة:

الأول: أن تكون النسخة (ك) انتسخت عن (ل)، فلما رأى ناسخها الضرب على العبارة علم أنها غير مرادة فلم ينقلها.

الثاني: أن تكون النسخة (ل) انتسخت عن (ك)، ويكون ناسخ (ل) أخطأ فنقلها من مكان آخر وتبين له الخطأ فضرب عليها، وهذا غير راجح؛ لأن هذه العبارة غير موجودة في أي موضع من الكتاب كله.

الثالث: أن يكون كل من النسختين قد انتسختا من نسخة أصل لهما، فيها هذه العبارة أو لا؟ فإن كانت فيها هذه العبارة، فيكون قد نقلها (ل) ولم ينقلها (ك)، ولا يحدث هذا إلا إذا كان مضروب عليها في هذه النسخة الأصل، فنقلها (ل) وضرب عليه كالأصل، ولم ينقلها (ك) لعدم

اعتداده بها للضرب عليها. وإذا كان من المعلوم لدى النساخ أن المضروب عليه لا يعتد به، فلِمَ ينقلها (ل) ثم يضرب عليها كالأصل؟! وإن لم يكن فيها هذه العبارة، فيكون قد استفادها (ل) من موضع آخر غير الموضع الذي نقل منه (ك)، ثم بدا لغير الناسخ أن يحذفها لاستغناء المعنى عنها، أو لبيانها بما سيأتي من كلام، أو لترجيح بدا للمؤلف، خاصة أنه متعلق بمسألة مهمة وقع فيها الخلاف.

١٢- الضرب في النسختين مع كتابة بديل:

	النسخة (ل)	النسخة (ك)
مجموع الضرب	٩ مواضع	٦ مواضع
	٤ مواضع: ضرب على كلمة وإضافة غيرها في حاشية (ل)، والغير في متن (ك).	٢ موضع: ضرب على كلمة وإضافة غيرها في حاشية (ك)، والغير في متن (ل).
	موضع: ضرب على جملة في (ك)، (ل) وإضافة غيرها في حاشية (ك)، (ل).	موضع: ضرب على جملة في (ك)، (ل)، وإضافة غيرها في حاشية (ك)، (ل).
	موضعان: ضرب على كلمة وإضافتها بحاشية (ل) في غير مكانها، وهي في متن (ك) في المكان الثاني.	موضع: ضرب على جملة وإضافتها بحاشية (ك) في غير مكانها، وهي في متن (ل) في المكان الثاني.
	موضع: ضرب على جملة في (ل)، (ك)، وإضافة غيرها في متن (ل)، وحاشية (ك).	موضع: ضرب على جملة في (ك)، (ل)، وإضافة غيرها في حاشية (ك)، ومتن (ل).
	موضع: ضرب على كلمة في (ل) وكتابة غيرها بعدها.	موضع: ضرب على كلمة في (ك) وكتابة غيرها بعدها.

من الملاحظ أن مجموع الضرب مع البديل وعدمه في كلتا النسختين ١٥ موضعًا، ونفس طريقة الإجراءات الستة؛ إلا أن (ك) زادت بطريقة وهي الضرب على جملة بها وهي في متن (ل). وهذا يشير إلى وجود التصحيح في كلتا النسختين معًا مرة، والتصحيح في (ك) مرة منفردة.

١٣- الكشط في النسختين وكتابة البديل:

	النسخة (ل)	النسخة (ك)
مجموع الكشط	٥ مواضع: كشط جملة وإضافة غيرها مكانها.	١٩ موضعًا: كشط جملة وإضافة غيرها مكانها.
	٥ مواضع: المضاف موجود في متن (ك).	١٢ موضعًا: المضاف موجود في متن (ل).

	–	موضع: المضاف موجود في حاشية (ل).
	–	موضع: كشط في (ل)، ثم إضافة ما في (ك).
	–	٥ مواضع: ما قبل المضاف في (ل).

كلتا النسختين أُجري عليهما الكشط والتصحيح مكانها، ووقوعه في (ك) أكثر بكثير من (ل)، وقد تعددت علاقة هذا الإجراء في (ك) بما في (ل)، فتارة نجد المضاف في (ك) بعد الكشط موجود بمتن (ل)، وتارة بحاشيتها، وتارة بمتنها بعد محو ما بها، وتارة ما قبل المضاف في (ك) نجده في (ل).

والثلاثة الأوَل تشهد بوجود النسختين تحت يد من قام بالمحو والتصحيح في كلتيهما، أما الرابعة فهي من آخر ليس عنده إلا النسخة (ك) التي قام بالتعديل فيها لما يراه صحيحًا.

حاصل دراسة النسخ المخطوطة

١- النسخة (م) متأخِّرة النسخ، وهي خالية من الأشكال الهندسية، وتتفق مع النسخة (ل) وتختلف عن النسختين (ك)، (د) في عنوانها والمهدى إليه وأشياء أخرى، وهي فرع عن النسخة (ل) بعد تصحيح (ل)، وكثيرًا ما تكتب الكلمات فيها باختلاف ما عن باقي النسخ مع قرب اللفظ.

٢- النسخة (د) خزائنية، وربما هي التي أهديت إلى السلطان مراد الثالث، وتتفق مع النسخة (ك) وتختلف عن النسختين (ل)، (م) في عنوانها والمهدى إليه وأشياء أخرى، وهي فرع عن النسخة (ك) بعد تصحيح (ك).

٣- النسخة (ل) أقدم النسخ الأربعة، وهي في حياة المؤلف، وعنوانها هو العنوان الأول للكتاب، وتميزت بوضع علامات الترقيم وتشكيل بعض الكلمات ووضع قراءتين لبعضها وبيان بعض الحروف المهملة، وعليها عدة تعليقات، والتصحيح والإضافة والحذف في متنها وعلى حاشيتها كثير، والإجراءات على حاشيتها أكثر من غيرها.

٤- النسخة (ك) تأريخ الانتهاء من نسخها ومقابلتها أوائل سنة ٩٨٣هـ، وقد كتبت في شهرين تقريبًا، وعلى ظهريتها رؤيا للمؤلف بخطه، وبآخرها خاتمة له بخطه، وبها تقريض، وعنوانها هو الثاني للكتاب، وتميزت بوضع علامات الترقيم وتشكيل بعض الكلمات ووضع قراءتين لبعضها وبيان بعض الحروف المهملة، وعليها عدة تعليقات، والتصحيح والإضافة والحذف في متنها وعلى حاشيتها كثير، والمحو والتعديل أكثر من غيرها.

٥- طريقة البسملة وعلامات الترقيم والخط وطريقة الكتابة في النسختين (ل)، (ك) يرشد إلى أن ناسخهما واحد وفي زمن متقارب. وتفيد الدراسة وجود ناسخ للمؤلف يكتب له الكتب والرسائل ثم يقوم هو بالتوقيع عليها بعد الانتهاء منها، فقد قام بنسخ النسخ (ل)، (ك)، (د) من هذا

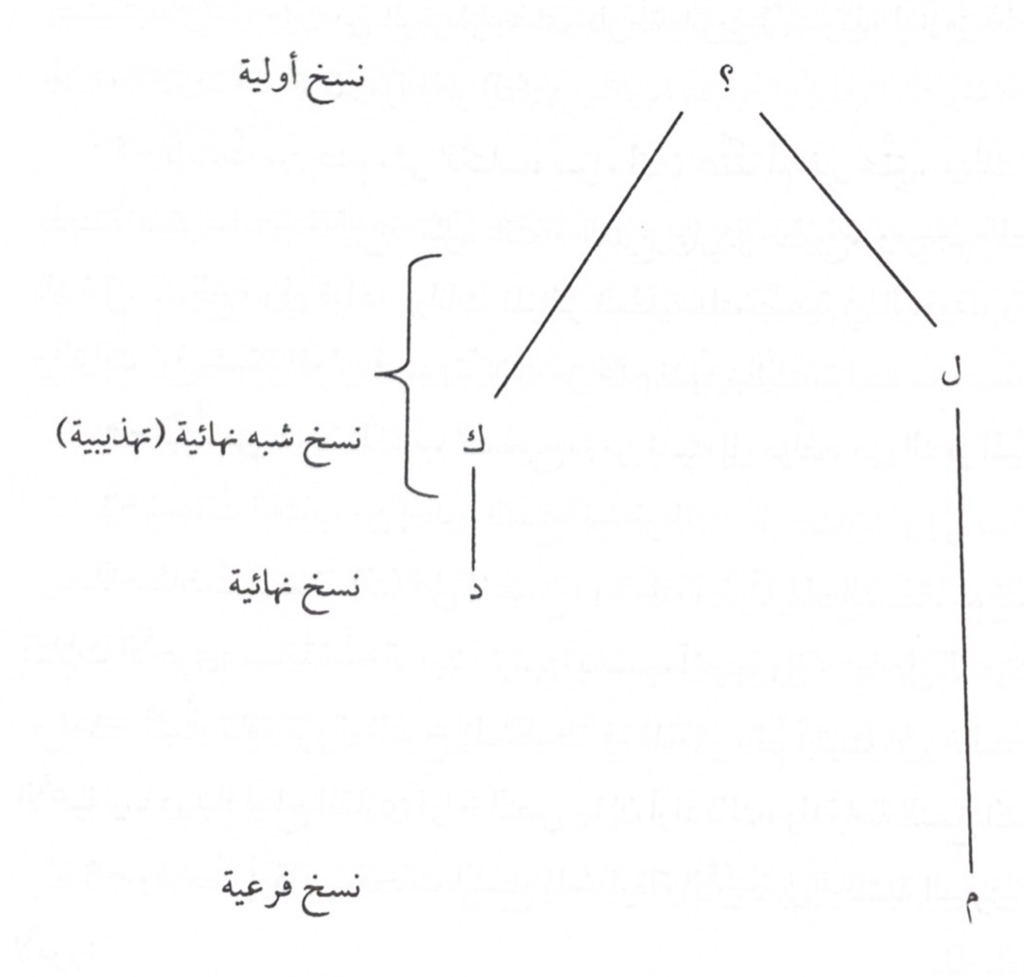
الكتاب، ونسخة من كتاب «النفحات الزكية»، وهذا كله في فترة زمنية معينة متقاربة، هي بعد توليه منصب الرصد باستانبول.

٦- انتسخت النسختين (ل)، (ك) من نُسَخٍ للمؤلِّف، على الأقل من نسختين، وكلا هذين الأصلين على الأقل يشتملان على أجزاء غير موجودة في الآخر، والأصل المنسوخ عنه (ك) أكمل في أجزائه من الأصل المنسوخ منه (ل)، والأصل المنسوخ عنه (ل) أقدم من الأصل المنسوخ عنه (ك).

٧- كلتا النسختين (ل)، (ك) كانتا تحت يد المؤلف وأجرى التعديل عليهما في آن واحد، فأجرى مقابلة، مع تكميل الأجزاء الناقصة في كل منهما، وتصحيح بعضهما من بعض، وإضافة زيادات أخرى خارجة عنهما، فما كان متاح للمؤلف أثناء عملية المقابلة أن يفعله في المتن أو الحاشية فعله؛ للتكميل أو التصحيح أو الإضافة ... إلخ، أو بعبارة أجمع للتنقيح والتهذيب.

٨- أجري على النسخة (ك) أشياء من محو وتعديل وإضافة على انفراد في غير وجود (ل)، بعد المؤلف.

مخطط توضيحي:



الفصل الرابع

طريقة إخراج النص

اتَّبعتُ في إخراج نص كتاب «نُور حَدَقَة الأبصار ونَوْر حديقة الأنظار» قواعد تحقيق التراث العربي المستقرة عند العاملين في حقل التحقيق والواضعين لأسسه وخطواته، والتي تراعي تقديم النص صحيحًا مطابقًا للأصول العلمية، وتوثيقه نسبةً ومادةً، وتوضيحه وضبطه، فكانت الطريقة التي سلكتها كالآتي:

١- جمعتُ النسخ المخطوطة للكتاب من مظانِّها؛ كفهارس المخطوطات المتنوعة والببليوجرافيات والدراسات التراثية وكتب تاريخ العلوم، ...إلخ، ثم قمت بتصويرها من أماكن وجودها.

٢- وصفتُ النسخ المخطوطة مستوعبًا عناصرها الممكنة، ورتبتها بحسب أهميتها باعتبارات متعدِّدة، ودرستها دراسة مستفيضة، على النحو المتقدم.

٣- رمزتُ لنسخ المخطوطات بالرموز المتقدِّم ذكرها في توصيف النسخ، وهي أول حرف من كل مكان توجد فيه المخطوطة، باستثناء مخطوطة أكسفورد، فلم أرمز لها بالرمز (أ) تجنبًا للاشتباه بما يصنعه بعض الباحثين من الرمز لوجه المخطوطة بالرمز (أ)، وكذا لم أرمز لها بالرمز (و) للسبب نفسه، فاخترت أن يكون رمزها هو (ك).

٤- تأكَّدْتُ من عدم نشر الكتاب، سواء أكان محقَّقًا أم غير محقَّقٍ، وذلك بالبحث في الكتب المعتنية بذكر ما هو مطبوع؛ مثل: اكتفاء القنوع بما هو مطبوع، ومعجم المطبوعات، والمعجم الشامل، ...إلخ، وفي قواعد بيانات المراكز العلمية المتخصِّصة في البحوث والدراسات والثقافة والتراث، وفي شبكة المعلومات، وتأكدت من عدم نشره نهائيًّا.

٥- تثبَّتُّ من عنوان الكتاب الصحيح، ومن نسبته إلى مؤلِّفه، على النحو المبيَّن في الباب الثاني.

٦- نسختُ الكتاب من إحدى النسخ المخطوطة.

٧- طابقتُ النسخة (ك) على المنسوخ، وجعلته مطابقًا لهذه النسخة. ثم قمت بمطابقة النسخ الثلاث الأخرى، نسخة نسخة، مبتدأ ترتيبها بحسب أهميتها ونفاستها على النحو المتقدِّم.

٨- أثبتُّ كافة فروق النسخ المخطوطة في الهامش، ثم أبقيت على غالب هذه الفروق ذات الأهمية وما دونها؛ ليتاح للقارئ قراءة النص بها إن أراد ذلك، ولدراسة النسخ الدراسة اللائقة بها.

٩- وضعتُ أرقام صفحات النسخ المخطوطة الأربعة في الحاشية اليسرى من النص، وذلك لأمور:

الأول: عدم وجود نسخة أصلية واحدة لهذا النص، بل الذي ثبت بالبحث والدراسة وجود

نسختين على الأقل كانتا تحت يد المؤلف، وهما النسختان (ك)، (ل).

الثاني: استخدام أرقام صفحات النسخ المخطوطة الأربعة (ك)، (ل)، (د)، (م) في الدراسة وخاصة في باب دارسة النسخ المخطوطة، ومن ثَمَّ لا يمكن معرفة مواضع الكلمات أو الجمل أو الفقرات المشار إليها بصفحات المخطوطات الأربعة إلا بتعيينها في النص المحقق.

الثالث: تسهيل الرجوع إلى النص لمن يملك نسخة مخطوطة أو أكثر من الكتاب، فيمكنه مراجعة النص المحقق عليها، ومطابقتها على النسخ الأخرى إذا أراد ذلك، ومن ثَمَّ يتمكَّن من الاستدراك أو التعقيب أو إجراء دراسة على النص.

الرابع: حرصي على عدم التدخل في نص الكتاب جعلني أثبت أرقام صفحات النسخ الأربعة في الحاشية اليسرى، بوضع خط مائل على رأس أول كلمة في الصفحة المخطوطة التي تبدأ بها، هكذا: /.

ووضعت رمز النسخة ورقم الصفحة بمحاذاة الخط المائل في الحاشية اليسرى بين معقوفتين، هكذا [/]، فالخانة الأولى لرمز النسخة المخطوطة، والثانية لرقم الورقة مع بيان كونها وجهًا أو ظهرًا، ورمزت لوجه المخطوط: و، ولظهره: ظ، مثاله: [ك/٨و]، [ل/٥٦ظ]، ... وهكذا.

الخامس: مما جعلني أحرص بشدة على كتابة أرقام الصفحات في حاشية النص عدم اختلاطها به، حيث إن النص به كثير من الرموز والحروف الرياضية ووجود هذه الأرقام والرموز بداخله مظِنَّة اللَّبس والخلط الشديدَيْن.

١٠- وضعتُ الحواشي والتعليقات التي على النسخة (ك)، (ل) على الحاشية اليمنى من النص، مبتدأ بذكر النسخة ثم التعليق الموجود بها، مثاله: ك: ....، ل: ...

وذلك لأن غالب هذه التعليقات للمؤلِّف، ولأنها مهمَّة في فهم النص، وفي بعضها زيادة في المعلومات.

١١- قسَّمتُ النصَّ إلى فقرات، وقد أكثرت من ذلك؛ لتسهيل القراءة وتيسير الفهم، وإراحة القارئ بقدر المستطاع، بما لا يخرج عن حدِّ الاعتدال، فقد وجدت أن الإكثار من تفقير هذا النص سوف يساعد في إلانته، والتشجيع على قراءته ومطالعته ودَرْسه، ودفع السآمة والضجر.

١٢- وضعتُ عناوين المراصد وأبواب الكتاب وفصوله كما هي ضمن النص دون أي تدخل، ولكني جعلتها في منتصف الصفحة.

١٣- حبَّرتُ العناوين المشار إليها آنفًا، والكلمات والجمل الرئيسة في النص. وكثير منها مميَّز هكذا في النسخ المخطوطة.

١٤- نقَّطْتُ الحروف بالنُّقَط الموجودة بالنسخ المخطوطة، وما خلا من النُّقط قمت بتنقيطه

لإعجامه، مع إثبات ذلك في الهامش إن احتمل أكثر من قراءة.

١٥- أبقيتُ على التشكيل الموجود في النسخ المخطوطة، وقد شكلت العديد من الكلمات في النسختين (ك)، (ل) بعد نسخهما، وأحيانًا يكون تشكيل بعض الكلمات يخالف القواعد النَّحْوية، وتقدم الكلام عن ذلك في طريقة المؤلِّف النَّحْوية، فما كان خَطَأً أثبته في الهامش.

١٦- ضبطتُ النص بتشكيله شكلًا شبه كامل؛ لتيسير فهمه على القارئ والدارس؛ فإنَّ عبارات النص العلمي تحتاج إلى تسهيله ليتجه عقل الدارس إلى استيعاب ما به من معارف وبراهين واستنتاجات، وتشكيلُه مما يساعد على ذلك.

١٧- كُتِبَتْ كلمات النسخ بغير همزات، مثل: البير، ليلا، كاين، مسايل، ضويه، دايرة، مايلا، رويت، الروية، روي، المريي، روسها، الكاينة، أرجايه، مبتديه، قايمتي، الهوا، حقايق، الأشيا، ... إلخ. وإذا سبق الهمزة حرف مدٌّ فيوضع عليه علامة المد أحيانًا، إشارة إليها. وقد أُضيفت الهمزات في بعض الأحوال في النسختين (ك)، (ل)، بعد نسخهما.

وقد كتبتُ الكلمات بهمزاتها كما هو معروف الآن، ولم أنبِّه على ذلك في الحاشية لكثرته.

١٨- كُتِبَتِ الألف اللينة في النسخ بنقطتين تحتها مثل الياء، هكذا: ي، بدون فرق بينهما. وقد فرقتُ بينهما في الكتابة، فكتبت الألف اللَّينة هكذا: ى، والياء هكذا: ي.

١٩- كُتِبَتْ كثير من الحروف المكسورة في النسختين (ك)، (ل) بوضع ألف قصيرة تحتها، مثل: تقتضي، التقضي، منه، من، لونه، مقاصد، ضعيفة، ورائها، ... إلخ. وقد كتبتُ هذه الحروف بالكسرة المعروفة لدينا.

٢٠- كُتِبَتْ في النسخ المخطوطة علاماتُ الترقيم المعروفة في زمانهم، وهي: النقطة، والثلاث نقط المتراكبة، والدارة المنقوطة، والدارة المظلَّلة. وربما وُضعت بعضها بعد عملية النسخ.

وقد وَضعتُ علامات الترقيم المعروفة الآن للنص كاملة؛ لتسهيل فهمه، وإزالة الغموض والإشكال والاضطراب في المعنى، وهي كالآتي:

الفاصلة (،): استعملتها بين الجمل التي يتكوَّن من مجموعها كلام تام في معنى معين، وبين أنواع الشيء وأقسامه.

الفاصلة المنقوطة (؛): استعملتها بين جملتين تكون ثانيتهما علة للأولى، وبين الشيء وأمثلته.

النقطة (.): استعملتها بعد نهاية الجملة التي تمَّ معناها.

النقطتان الرأسيتان (:): استعملتها بين لفظ القول والكلام المقول، وبين الشيء وأنواعه وأقسامه.

الشرطة (-): استعملتها بين العدد المعدود، وبين ركني الجملة إذا طال الركن الأول بتوالي

جمل كثيرة فاصلة بينهما، كالفصل بين المبتدأ والخبر وبين الشرط وجوابه.

الشرطتان (– –): استعملتهما للألفاظ التي ليست من الأركان الأساسية للكلام، مثل الجمل الاعتراضية، والتفسير، وألفاظ الاحتراس، ...إلخ.

علامة الاستفهام (؟): استعملتها بعد الجملة الاستفهامية، سواء أكانت أداة الاستفهام مذكورة في الجملة أم محذوفة.

علامة التنصيص (« »): استعملتها لتمييز المصطلحات المذكورة في النص مع تحبيرها، وللأعلام والكتب والرسائل مع تحبيرها وإمالتها.

٢١– يستعمل المؤلِّف في الترقيم لعناصره الترقيم بالحروف لا بالأرقام، وهو استخدام حروف: أبجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ. ويضع على كل ترقيم خطًّا، وقد أبقيتها كما هي دون تغيير مع تحبيرها، ولكني وضعت بعدها شرطة هكذا (–)؛ كي لا تختلط بالكلام التالي لها، ولم أضع الخط على الترقيم، لأن الغرض منه هو تحديده، وهو متحقق بهذه الشرطة التي وضعتها.

٢٢– وضعتُ الرموز الرياضية –وهي هنا حروف أبجد– المستخدمة في البراهين الهندسية بين قوسين هكذا ( )، وهي في المخطوطات عليها خطٌّ لتحديدها عن الكلام، والقوسين أضبط في التحديد وعدم الاختلاط.

٢٣– رسمتُ الأشكال الهندسية كما جاءت في النسخ المخطوطة، وما كان منها خطأً في بعض النسخ لم أثبته ولم أشر إليه لتحقُّقي من خطئه من خلال كلام المؤلف، ثم رقمت الأشكال الهندسية في الكتاب والتي بلغ عددها سبعةً وستين شكلًا، ووضعت الأرقام بين قوسين مكسورين؛ هكذا: < >، ووضعتها في الحاشية اليمنى من النص.

٢٤– رقمتُ التجارب العملية في الكتاب، والتي بلغ عددها تسعًا وأربعين تجربة، وهي التي يسميها المؤلف (اعتبارًا)، ووضعت الأرقام بين قوسين، هكذا: ( )، ووضعتها في الحاشية اليمنى من النص.

٢٥– أضأتُ النصَّ ببيان معاني الكلمات الغريبة، من خلال المعاجم اللغوية؛ كلسان العرب والقاموس المحيط وتاج العروس ... إلخ، ووضعتها في الهامش بأوجز ما يكون من عبارة.

٢٦– ترجمتُ للأعلام المذكورين في النص، وبلغت اثنتي عشرة ترجمة، من خلال كتب التراجم والأعلام والتاريخ، ووضعتها في الهامش بأوجز ما يكون من عبارة.

٢٧– عرَّفت بالكتب المذكورة في النص، وبلغت ثمانية كتب، من خلال مصنَّفات العلوم والببليوجرافيا، بصورة موجزة أيضًا.

٢٨- أشرتُ في الهامش إلى موضع النصوص والجمل المنقولة من كتب أخرى، وبلغت ستة نقولات، وذلك بذكر الكتاب المنقول منه ورقم الجزء والصفحة، أو الصفحة فقط إن لم يكن ذا أجزاء.

٢٩- خرَّجتُ الأبيات الشعرية الموجودة، وهي ثلاثة أبيات، اثنان منها في التقريض الموجود بآخر الكتاب، وقد مرَّ ذكرهما وتخريجهما، والبيت الثالث في الكتاب نفسه، وقد خرجته في موضعه من النص المحقق.

٣٠- لم أعلِّق على النص، تاركًا ذلك للدراسة بصورة مستفيضة.

٣١- عملتُ دراسة عن النص المحقق شملت: مقدمة، وتعريفًا بنَسَب المؤلف ونشأته وحياته وعصره، وأهم أعماله، والنقد الموجه إليه، وملامح من شخصيته، وبحوثًا عن: عنوان الكتاب، ونِسبته للمؤلِّف، وتأريخ تأليفه، ومكان تأليفه، والمهدى إليهما الكتاب، والباعث على تأليفه، وأهميته وأهمية تحقيقه ونشره، والمؤلفات قبله وبعده، ومكانته بين السابقين واللاحقين، وطريقته، ومصادره، ومخطَّط علاقات التأليف، وتعريف بعلم المناظر وموضوعاته، وما فات المؤلف منها، والجديد في الكتاب علميًّا وعمليًّا وهندسيًّا ورياضيًّا، وبحوثًا عن جمع النسخ المخطوطة وترتيبها ووصفها ودراستها. ووضعت هذه الدراسة قبل النص المحقَّق.

٣٢- وضعتُ بعد النص المحقَّق للتوثيق صورًا لنماذج من النسخ المخطوطة للكتاب.

٣٣- رسمتُ الاعتبارات (التجارب العملية) الوارة في الكتاب؛ كي يسهل فهمها ويصح تصوُّرها، وألحقتها بآخر الكتاب.

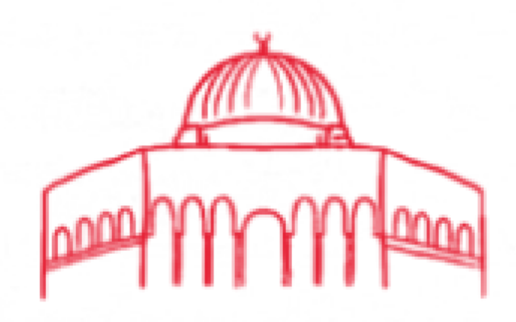
٣٤- صنفتُ معجمًا للمصطلحات العلمية المستخدمة في النص، سواء أكان تعريف المصطلح للمؤلف أم لغيره.

٣٥- صنعتُ عدة كشافات للنص المحقَّق، فصنعتُ كشافات للأعلام وللكتب والرسائل وللبلدان وللشعر وللآلات وللمصطلحات.

٣٦- وضعتُ قائمة بعناوين المصادر والمراجع.

٣٧- صنعتُ فهرس محتويات للكتاب ككل في آخره.

القسم الثاني
النص محقَّقًا



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك
محمــد ﷺ وارحمها وفــرّج كربتها



نُورُ حَدَقَةِ الأَبْصَارِ
وَنَوْرُ حَدِيقَةِ الأَنْظَارِ

[في علم المناظر]

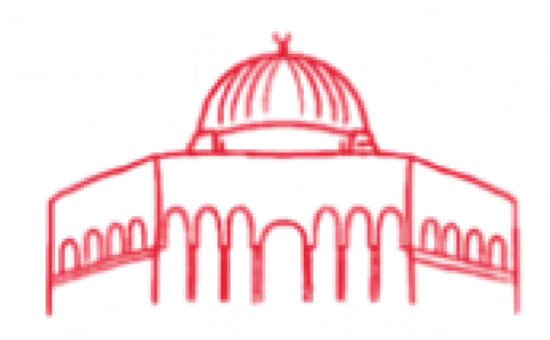
تأليف

تقي الدين محمد بن معروف الدّمشقي

المعروف بالرّاصِد (ت ٩٩٣ هـ)

تحقيق ودراسة

حسن عبد الحفيظ أبو الخير



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك
محمد ﷺ وارحمها وفرّج كربتها



[ك/٣ظ]
[ل/١ظ]
[د/١ظ]

/ بسم اللهِ الرَّحمنِ الرحيم

اللهُ نُورُ(١) السَّمواتِ والأرضِ، مُنوِّر أُفُق الإبداعِ بشَعْشَعَانِ(٢) أشِعَّةِ الوجودِ في [م/٣١ظ] الطُّولِ والعَرْضِ، نَصبَ على آياتِ قُدرتِه راياتِ الدَّراري(٣) والأقمار، وسَحَبَ على سماتِ سِماطِ(٤) صنعتِه ساميَاتِ قِبَابِ الفَلَكِ الدَّوَّار، وأَبَاحَ(٥) لبُوح(٦) مُرُوج(٧) بُرُوجِه الفَسِيحَةِ المَدَار، المُدَبَّجةِ(٨) من وَشْيِ(٩) نَوْرِ فَجْرِه بما يُخْجِلُ أصنافَ البَهَار(١٠)، والمتوَّجَةِ من نُورِ صَقِيلِ(١١) عَسْجَدِه(١٢) بتاجِ ضِياءِ رابِعَةِ النَّهار، والمندمجةِ من سِجَافِ(١٣) رِدَاءِ شَفَقِه في أزهى طُرُز(١٤) وأزهرِ إزار، فامتدَّتْ أَسْدِيَةُ(١٥) شُقَّةِ(١٦) الكَوْنِ بأَبْهَر(١٧) لَوْنٍ من أشِعَّةِ تلك المصابيح، ثم انعكسَتْ بعدما انعطفَتْ على مَطَاوِيها(١٨) لُحْمَةُ(١٩) هاتِيك المَجَاديح(٢٠)، إلى أن أصبحَتْ حَبَرَاتُ(٢١) بُرُودِها(٢٢) مُنْتَسَجَةً بالمُنْتَسِج، مُنَمْنَمَةَ(٢٣) الحَوَاشِي(٢٤) والأَهْدَاب(٢٥) بكلِّ معنًى بَهِج، ذاتَ دَوْحَاتٍ(٢٦) صَادِحَةٍ(٢٧) بَلابِلُها بصريحِ وحدانيته، سَارِحَةٍ(٢٨) عَنَادِلُها(٢٩) في فَسِيحِ سَاحَاتِ صمدانيَّتِه، صَافَّةٍ في مقاماتِها كالصَّافَّاتِ، وَالِجَةٍ بمراقباتِها في ملكوتِ السَّموات.

نحمَدُه على الوَلَايةِ التي أَخْرَجْنَا بها من الظُّلماتِ إلى النُّورِ، والهدايةِ التي أنقذَنا بها من مَهَاوِي مهامِه شرور الأنفس وسيِّئات الأمور.

ونصلِّي ونسلِّمُ على أَشْرَفِ رُسُلِه وعبادِه، وأَرْأَفِ أنبيائِه بالمؤمنين من عُبَّادِه، مَن أَشْرَقَتْ أضواءُ براهينِ نصِّه وبَيانِه، وأَوْرَقَتْ(٣٠) أَنْجُمُ أنواءِ أَنْجُمِ دِينِه وتبيانِه،

---

(١) في ل، م: «نور» فقط. ووقع طمس في ل. (٢) انتشار. (٣) الكواكب المتلألئة الضوء، م: الدُّرِّيّ. (٤) صفّ، نظم.
(٥) أظهر. (٦) تُقرأ أيضًا في ك، ل: أتاح لِبُوح. ونُقِّطَتا بلون أحمر، وكتب على كل واحدة منها: معًا. وأتاح: قَدَّر وهيَّأ.
(٧) ارتفاع. (٨) المزيَّنة. (٩) النَّقش. (١٠) نبت طيب الريح، له قُقَّاحة صفراء، ينبت أيام الربيع، يقال له: العَرَار.
(١١) الصقيل: المجلوّ. (١٢) العَسْجَد: الذَّهب. (١٣) ما يركَّب على حواشي الثوب. (١٤) الموضع الذي تنسج فيه الثياب الجيدة، م: طِرَاز. (١٥) السَّدَى من الثَّوب: خلاف اللُّحْمَة، وهو ما يمدُّ طولًا في النسيج، م: سَدَاة، ج: أسداء وأسدية. (١٦) قطعة من الثياب مستطيلة. (١٧) في م: «بأبهى». (١٨) مطاوي الثوب: مواضع طيِّه.
(١٩) اللُّحْمَة في الثوب: خيوط النسج العَرْضية يلحم بها السَّدَى. (٢٠) المِجْدَح: خَشَبَة في رَأسها خشبتان معترضتان يُساط بها الشَّراب، ج: مجاديح. (٢١) حَبَرَ البُرْدَ حَبْرًا: وشَّاه وزيَّنه. (٢٢) البُرْد: كساء مخطَّط يُلتحف به، ج: برود.
(٢٣) المُنَمْنَم: المُزَخرَف المُرَقَّش. (٢٤) حاشيتا الثوب: جانباه الطويلان ولا هُدْب فيهما. (٢٥) في النسخ: «الأهذاب». والأهداب: جمع هُدْب، وهو طَرَف الثَّوب الَّذي لم يُنْسَج. (٢٦) الدَّوْحَة: الشجرة العظيمة المتشعبة ذات الفروع الممتدة من شجر ما، ج: دَوْح. (٢٧) صَدَحَ الطائر: رفع صوته فأطرب. (٢٨) سَرَح: خرج بالغداة.
(٢٩) العَنْدَليب: طائر صغير الجثة، سريع الحركة، كثير الألحان، يسكن البساتين، ويظهر في أيام الربيع، ج: عنادل.
(٣٠) أورق الشجر: خرج ورقه وظهر تمامًا.

وتَرَقْرَقَتْ[١] رُقَارِقُ[٢] بَوَاتِرِه[٣] بتَوَاتُرِ وُرُودِها مَشَارِقَ أعناقِ الأعادي، وتَرَنَّقَتْ[٤] رَيَانِقُ[٥] مشارعِ شريعتِه[٦] لكلِّ صَادِرٍ أو وَارِدٍ صَادي، وعلى آلِهِ وأصحابِهِ نُجُومِ الاهتداءِ والاقتداءِ[٧]، ورُجُومِ هجومِ هموجِ العداء.

وبعد،

[فإنَّ العبدَ الحقيرَ، المعترِفَ بالعَجْزِ والتقصيرِ، ***تقيَّ الدِّينِ بنَ معروفٍ***، عاملها بخفيِّ لُطفِه البَرِّ الرَّءُوفُ، لَمَّا كان][٨] مِمَّنْ طَوَى مِن[٩] زمنِ عُمُرِه في مطالعةِ العلومِ الرياضيَّةِ والطَّبيعيَّةِ دَهْرًا طويلًا، وأنفقَ من رَيْعَانِ[١٠] شبابِه وكهولتِه على تحصيلِها نَقْدًا جَزِيلًا، حتى نَظَمَ شَمْلَ شواردِها في سِلْكِ إِدْرَاكِه، وشَمَلَ نَظْمَ فرائِدِها في مَدَارِكِ / أَسْلَاكِه، مُضافًا إلى «***مَنَاظِر أقليدس***»[١١]، وغيرِه[١٢] من الكُتُبِ الكلاميَّةِ، والحِكَمِ[ك/٤و] المشرقيَّةِ، والآلَاتِ الشُّعاعيَّةِ، والمرائِي الإحراقيَّةِ، / فكان من أدقِّ مسائلِها وأعلاها،[م/٣٢و] وأعزِّها وأغلاها، البَحْثُ عن كيفيَّةِ الإبصارِ، وانبعاثِ الأشِعَّةِ من الأَضْوَاءِ /[ل/٢و] والأنوارِ.

وكنتُ في معارِكِ تلك المباحثِ العَوِيصَةِ أُقَاسِي ما تَشِيبُ به النَّوَاصِي، من اصطدامِ أولئك القُرُومِ[١٣] على فَتْحِ تلك المَعَاقِلِ والصَّيَاصِي، وأخذ هَاتِيكَ[١٤] العواصِمِ المنيعةِ العواصِي.

وبينما أنا بينهم أَحُومُ بِبِضاعةٍ مُزْجَاةٍ، وأَرُومُ أن أَحُوزَ مطلبًا أو أَفُوزَ بنجاةٍ، إذ وَقَفْتُ على عَسْكَرٍ عظيمٍ جَرَّارٍ[١٥]، وعَرَمْرَمٍ خَمِيسٍ[١٦] مُؤَيَّدٍ بكلِّ فارِسٍ مِغْوَارٍ[١٧]، يَقْدُمُه كَتِيبَةُ[١٨] الكِتَابَةِ[١٩] الحافِلِ، مُزَيِّنِ صُدُورِ المَحَافِلِ، المُسَمَّى بـ«***تنقيح المناظر***» /[د/٢

---

(١) ترقرق الماء وغيره: تحرَّك واضطرب أو جرى جريًا سهلًا وتسلسل. (٢) الرُّقَارِق من السيوف: البَرَّاق.

(٣) البَاتِر من السيوف: القَاطِع، ج: بَوَاتِر. (٤) تَرَنَّق الماء: كَدِرَ. (٥) رَوْنَق السيف: ماؤه وصفاؤه وحسنه.

(٦) في م: «شريعة». (٧) في م: «الاقتداء والاهتداء». (٨) في د: «فإني لما كنت». (٩) في د: «في».

(١٠) رَيْعَان كل شيء: أوله وأفضله، ويقال: ريعان الشباب.

(١١) (ت نحو ٢٧٠ ق. م)، ويضبط بضم الهمزة وكسر الدال، وبالعكس، لفظ يوناني مركب من: إقلي بمعنى: المفتاح، ودس بمعنى: المقدار، وقيل: الهندسة، أي: مفتاح الهندسة. وضبطه صاحب القاموس بالضم وزيادة واو: أُوقْلِيدِس، وغلَّط مَن حذف الواو. وهو أشهر علماء الرياضيات في زمانه. وكتابه المناظر: يبحث في المنظور، وهو أقعد الكتب اليونانية في علم المناظر، وترجم إلى العربية قبل سنة ٢٨٠ هـ، وعدد أشكاله في النسخة العربية أربعة وستون شكلًا. انظر: تاريخ الحكماء (٦٢، ٦٣)، كشف الظنون (١/١٣٧)، (٢/١٤٦٣).

(١٢) في م: «فخبره». (١٣) القَرْم من الرجال: السيد المعظم، ج: قُرُوم. (١٤) في م: «هاتك».

(١٥) عسكر جرَّار، وجيش عَرَمْرَم: كثير. (١٦) الخَمِيس: الجيش الجرار، سمي بذلك لأنه خمس فِرَق: المقدِّمة والقلب والميمنة والميسرة والساق. (١٧) المِغْوَار من الرجال: المقاتل الكثير الغارات على أعدائه. في م: «كتبته».

(١٨) في م: «كتبته». (١٩) في ل. م: «الكتاب».

لذوي الأبصار والبصائر[1]، ويقوده الأميرانِ المعظَّمانِ، ويُعَضِّدُه الملِكانِ الأعظمانِ، أعني: المَوْلَيَيْنِ العالِمَيْنِ، المحقِّقَيْنِ المدقِّقَيْنِ، **أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم البصري**[2]، **والحسن بن علي بن الحسن الفارسي**[3]، قدَّسَ اللهُ تعالى رُوحَهما، وجعلَ من الرَّحِيقِ المَخْتُومِ غَبوقَهما وصَبُوحَهما.

ففُزْتُ بمُعَاضَدَةِ أفكارِهما الأنِيقَةِ بنَصْرٍ مُؤَزَّرٍ، وحُزْتُ مع جُنُودِ أنظارِهما الرَّجِيحَةِ[4] بنَجْحٍ[5] مُقرَّرٍ، وَوَصَلْتُ بمعونةِ اللهِ تعالى وإمدادِهما إلى ما يُثْلِجُ الفؤادَ، ويَنْقَعُ[6] غُلَّةَ[7] كَبِدِ كلِّ نُونٍ[8] إلى تلك العَيْنِ صَادٍ.

لكنِّي وَجَدْتُه مع جلالةِ فَخْرِه، وضياءِ فَجْرِه، طَالَ بطَوْلِ مالكِيه فَحَوَى جَرِيدَةً قصَّرَتْ عن مُنازلتِها فُرسانُ الزَّمانِ، وَحَازَ خريدةً تقلَّصتْ عن مُداعبتِها أيدي أَخْدَانِ إِخْوَانِ الأَوَانِ، ربما اسْتَطْرَدَ إلى كَمَالاتٍ لا يُخِلُّ بالمقصودِ تركُ جُلِّها، ويحصُلُ المَلَلُ لباغِي مطالعةِ الكتابِ بالإكبابِ على حَلِّها، وربما لم يُثْبِتْ بعضَ مُهِمَّاتِ المَقَاصِدِ، ولم يَحْفَلْ بتقييدِ تلك الأَوَابِدِ[9] والشَّوَارِدِ[10].

فرغِبْتُ في إنشاءِ تأليفٍ مُخْتَصَرِ العِبَارَةِ، واضِحِ الإشارةِ، لا يَفُوتُه[11] من تلك المَقَاصِدِ قضيةٌ مُهِمَّةٌ إلَّا أحصاها، ولا يُغادِرُ من تلك الأَوَابِدِ صغيرةً ولا كبيرةً[12] إلا استقصاها.

وما زِلْتُ في تنقيحِه وتهذيبِه[13]، وإصلاحِه وتَشْذِيبِه، إلى أن بَزَغَ بَدْرًا في أُفُقِ [م/٣٢ظ] كمالِه، / وتألَّقَ نورًا في مطالِعِ جمالِه، فَلَقَّبْتُه **بـ«نور حدقة / الأبصار ونور حديقة** [ك/٤ظ] **الأنظار»**[14].

---

(١) اختصارٌ لكتاب «المناظر» لابن الهيثم وبيانٌ لمشكله وتنظيمه وإصلاحه ونقده، بعد أن استجاز شيخه الشيرازي لهذا العمل فأمره به، وقد أضاف إليه الفارسي بعد مقالاته السبعة: خاتمة في مباحث الانعطاف، وذيلًا في أسباب القوس والهالة في سبعة فصول، ولواحق في الإظلال وصورة الكسوف والضوء. انظر: تنقيح المناظر (١/٤٦- ٥١).

(٢) (ت نحو ٤٣٠ هـ) من علماء العرب الكبار في العلوم التجريبية، وخاصَّة الرياضيات، وله تصانيف كثيرة في جميع أغراض العلوم، وأشهر ما قام به هو جهوده في علم البصريات من خلال كتابه «المناظر» الذي يُعدُّ ذروة ما وصل إليه العلم العربي، وظلَّ مرجعًا بعد ذلك عدة قرون. انظر: تاريخ الحكماء ص(١٦٥)، عيون الأنباء ص(٥٥٠).

(٣) (ت ٧١٨ هـ) من علماء الرياضيات والبصريات، وله مؤلَّفات عديدة فيها، وأهم ما قام به هو مواصلته تطوير علم البصريات من خلال كتابه «تنقيح المناظر»، ونجاحه في تفسير قوس قُزَح، وغير ذلك. انظر: موسوعة تاريخ العلوم العربية (٢/٨٥٤- ٨٥٦)، أساس القواعد في أصول الفوائد ص(٩-٢١) ط. معهد المخطوطات العربية ١٩٩٤م.

(٤) في ل، م: «الرشيقة». (٥) نَجْح، نُجْح: الظفر وإدراك الغاية. (٦) يروي. (٧) شدة العطش وحرارته.

(٨) الحوت. (٩) أوابد الكلام: غرائبه وعجائبه. (١٠) شوارد اللغة: غرائبها ونوادرها. (١١) في م: «لا يفوة». وفي الحاشية: «لا يفوت». (١٢) في م زيادة: «مهمة». ومضروب عليها في ل. (١٣) في م: «وتهذبه».

(١٤) في ل، م: ««نَوْر حَدِيقة الأبصار، ونُور حَقِيقة الأنظار»».

وجعلتُه هَدِيَّةَ مَنْ[١] أَهْدَى التَّمْرَ إلى هَجَر، أو صَحَائِفَ[٢] اللُّغَةِ العربيَّةِ إلى مُضَر، [إلى السُّدَّةِ الشَّرِيفَةِ السُّلطانيَّةِ، والسِّدرةِ المُنِيفَةِ الخَاقَانِيَّةِ[٣]، مَقَامِ حَضْرَةِ البادشاه الأعظم، سِرِّ اللهِ سبحانه وتعالى في بني آدم، صاحِبِ السَّعْدِ الأَكْبَرِ في طَالِعِ القِرَان[٤]، وساحبِ ذُيُولِ المَجْدِ الأفخرِ على قِمَّةِ قُبَّةِ أفلاكِ كَيْوَان[٥]، مُطْرِحِ أَشِعَّةِ أنظارِ العِنَايَاتِ الرَّبَّانِيَّة، ومُجمِعِ أسرارِ مدارِ التَّجَلِّيَاتِ الصَّمَدَانِيَّةِ، الملكِ العادلِ، والهمَامِ الباسِلِ، والإنسانِ الكامِلِ، والبحرِ المحيطِ الشَّامِلِ، سلطانِ البَرَّيْنِ والبَحْرَيْنِ، وخَاقَانِ جزيرةِ العَرَبِ والرُّومِ والعِرَاقَيْنِ، وخادِمِ الحَرَمَيْنِ المعظَّمَيْنِ الشريفَيْنِ، مالِكِ أواسِطِ الأقاليمِ السَّبْعَةِ في الطُّولِ والعَرْضِ، والقائمِ بشعائرِ الشَّريعةِ الشَّريفةِ بِسُنَنِ السُّنَةِ والواجِبِ والفَرْضِ، ظِلِّ اللهِ في العالَمِين، وسَيْفِه المُصْلَتِ على رِقَابِ الكَفَرَةِ والمُلْحِدِين، سَلِيلِ الملوكِ والسَّلاطِين، وخليفةِ رسولِ ربِّ العالَمِين، السُّلْطَانِ ابنِ السُّلْطَانِ ابنِ السُّلْطَانِ، ***السُّلْطَان مُرَاد خَان، ابنِ السُّلْطَانِ سليم خَان، ابنِ السُّلْطَان سليمان خَان، ابن عُثْمَان***[٦]، مَدَّ اللهُ تعالى لواءَ عدالتِه في المشرِقَيْنِ والمغرِبَيْنِ، ومهَّدَ لعَزَمَاتِ سلطتِه ما بين الخافِقَيْنِ[٧]، ووَهَبَ له من الأَزْمَانِ مُدَّةً يَقْصُرُ عن تطاوُلِها المَلَوَانِ[٨]، آمين][٩].

---

(١) في ل، م: «وأهديته وإن كنت في ذلك كمن». بدلًا من: «وجعلتُه هدية من». (٢) في ل، م: «أو أسدى معروف معرفة». (٣) الخاقان: لقب لكل ملك من مُلُوك التّرْك. (٤) طالع القران: طالع سنةٍ يتحقق فيها قِران بين زُحَل والمُشْتَرِي. (٥) كَيْوان: نجم يقال له: زُحَل.

(٦) (٩٥٣- ١٠٠٣ هـ) ولي الخلافة سنة ٩٨٢ هـ، وكان فَطِنًا، لبيبًا، خَطَّاطًا، شاعرًا، يميل إلى التصوف، ويتقن التركية والعربية والفارسية، واهتمَّ بالعلوم والأدب والشعر، واشتهر بالتقوى ومحبته للعلماء، ووصلت الدولة في عهده إلى ذروة قدرتها وحدودها، وظهرت آثار الانحطاط في آخر عهده. انظر: أخبار الدول (٣/٧٣- ٧٩)، تاريخ الدولة العلية العثمانية ص(٢٥٩).

(٧) أفق المشرق وأفق المغرب؛ لأن الليل والنهار يخفقان فيهما. (٨) المَلَوَان: الليل والنهار.

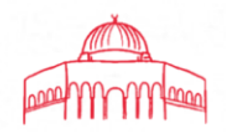
(٩) في ل، م: «إلى حضرةِ مِلِكِ العلماء الأعلام، الَّذي أقبلت خَرائدُ الحقائق إليه حاسرةَ اللِّثام، وأضاءت بعزَّة غُرَّته نواصي الليالي والأيام، وتلألأت بِسَنَاء دولته العادلة ملَّة الإسلام، [ل/٢ظ] طَوْد الحِلْم والوَقَار، وطور العلم والمجد والفخار، وسَليل العظماء المتقين الأبرار، قطب المِلَّة وأساسها، وشمس سماء الدولة ونبراسها، مكمِّل علوم الأواخر والأوائل، علَّامة العلماء، والبحر الَّذي لا ينتهي ولكل بحر ساحل، إن ذكرت المَوْلَوِيَّة العُظْمى فالهداية والنهاية، أو الرُّقِي إلى قُنَن(*) قِبَاب المعالي فمعراج الدارية، أو سعة المدد فالبحار الزاخرة، أو محاسن الأخلاق فالنجوم الزاهرة، أو مطالع آفاق السعادة فمشارق الأنوار، أو بوارق أنواء السيادة فمصابيح الأخيار، أو رياض جنان الإقبال والجمال فربيع الأبرار، الكريم ابن الكريم ابن الكريم، ولي نعمتي وأستاذي مُلَّا جلبي أفندي عبد الكريم(**)، قاضي قضاة الأنام، وشيخ مشايخ الإسلام، بمصر المحروسة بعد دمشق الشام، =

وطَوَيْتُ[١] هذا الكتابَ بعنايةِ المَلِكِ الواحِدِ، على صَدْرٍ[٢] وثلاثةِ مَرَاصِد[٣]: / [د/٢ظ]

المَرْصَدُ الأوَّلُ: في تحقيقِ رُؤْيَةِ ما يُقابِلُ البَصَرَ على سَمْتٍ[٤] مستقيمٍ.

الثَّاني: في رُؤْيَةِ الانعِكَاسِ.

الثَّالِثُ: في رُؤْيَةِ الانعِطَافِ.



= زيَّن الله تعالى نظام إيوان ديوان الدولة العثمانية بِيُمْنِ ناصيته، وجمَّل عنوان صنوان الملة المحمدية ببهاء صيصيته، ومدَّ له من الإقبال غاية يتطامن دونها الفَرْقَدَان(***)، وجعل وراثة النبوة فيه وفي عقبه إلى انتهاء الدوران، آمين». و في م باختلاف: «الحقائق حاسرة»، «وشيخ ومشايخ»، «وجعل عنوان».

(*) قُنَّة كل شيء: أعلاه، ج: قُنَن.

(**) عبد الكريم بن محمد بن محمد بن قاضي زاده الرومي، كان عفيفًا، دينًا، مجلًّا للعلماء، ومحبًّا للصالحين، تلقَّى العلمَ عن كثير من الشيوخ والعلماء، ودرَّس بمدارس متعدِّدة، وتولَّى قضاء مصر (٩٥٧ - ٩٥٩ هـ)، ثم قضاء دمشق (٩٨٠ - ٩٨١ هـ)، ثم قضاء مصر مرة ثانية (٩٨٤ هـ). انظر: الروضة المأنوسة ص(١٦٦، ١٧٢)، قضاة مصر في القرن العاشر ص(١٩٤، ١٩٥).

(***) النجم القطبي ونجم آخر بقُرْبه مماثل له أصغر منه.

(١) طَوَى الشيء: ضم بعضه على بعض، أو لفَّ بعضه فوق بعض.

(٢) مُقَدَّم كل شيء، يقال: صدر الكتاب، وصدر النَّهار، وصدر الأمر.

(٣) المرصد: الموضع الذي تعيَّن فيه حركات الكواكب. ج: مراصد.

(٤) السمت: الطريق الواضح، والاتجاه.

الصَّدْرُ

قد **اتَّفَقَ** أصحابُ الأفكارِ الصَّحِيحَةِ، وأربابُ الأنظارِ الرَّجِيحَةِ والقياساتِ الصَّريحةِ، أنَّ الرَّائي يُدرِكُ / المرئيَّ بتوسُّطِ مخروطٍ شُعَاعِيٍّ مُضِيءٍ واقعٍ بين البَصَرِ [م/٣٣و] والمُبْصَرِ.

ثم **اختلفوا** في جِهَتَيْ مَصْدَرِه ومَوْرِدِه:

فذهب / أرسطوطاليس[١] **والطبيعيُّون بأسْرِهم** إلى أنَّ الإبصارَ إنَّما يكون بصورةٍ [ك/٥و] تَرِدُ مع الأضواءِ من المرئيِّ إلى الرَّائي، وتواطأتْ آراؤهم على هذا الأصلِ واتَّفَقَتْ، واطَّردتْ تعليلاتُهم فيه واتَّسَقَتْ.

وذهب أفلاطون[٢] **والتعليميُّون قاطبةً** إلى أنَّه يكون بشعاعٍ يخرجُ من البَصَرِ إلى أن يُلاقي المُبْصَرَ مخروطًا ممتدًّا على سُمُوتٍ[٣] خطوطٍ مستقيمة، أطرافُها مُتجمِّعةٌ عند البصرِ، وقاعدتُه عند المرئيِّ، فيُدركه بتلك المُلاقاة.

ثم **اختلفوا** في ذلك:

فقال بعضُهم: هذا المخروطُ مُركَّبٌ بالفعلِ من خطوطٍ مستقيمةٍ، هي أجسامٌ دِقَاقٌ، أطرافُها مجتمِعَةٌ عند مركزِ البَصَرِ، وما وافَقَ أطرافَ هذه الخطوطِ من سطحِ المرئيِّ كان مُدْرَكًا،/ وما وَقَعَ فيما بين تلك الخطوطِ تعذَّرَ إدراكُه أو تعسَّرَ. [ل/٣و]

وقالت طائفةٌ: هو جسمٌ مُصْمَتٌ مُلْتَئِمٌ. **واختلف** هؤلاء في تصويرِه:

فزعمت زُمْرَةٌ منهم: أنَّه يخرجُ من البَصَرِ خطٌّ واحدٌ جسمانيٌّ مستقيمٌ إلى أن يَلْقَى المرئيَّ، فيتحرَّكُ على سطحِه حركةً لا يُحَسُّ بسرعتها طُولًا وعَرْضًا، إلى أن تمتلئَ المسافةُ التي بين الرَّائي والمرئيِّ بجسمٍ مُصْمَتٍ مخروطٍ شعاعيٍّ، يكون به الإدراكُ.

ورأت جماعةٌ منهم: أنَّ الرَّائي إذا فَتَحَ أجفانَه حَصَلَ المخروطُ دُفْعَةً.

---

(١) (ت نحو ٣٢٢ ق. م) معناه تام الفضيلة، فيلسوف الروم وعالمها وجهبذها ونحريرها وخطيبها وطبيبها، تعلَّم على أفلاطون، وله في جميع العلوم الفلسفية كتب كلية وجزئية، بطريق الإيضاح والترتيب، وكان كثيرَ التلاميذ من الملوك وغيرهم، ولُقِّب بالمعلم الأول، وإليه تنسب الفلسفة المشَّائية. انظر: تاريخ الحكماء ص(٣٧- ٥٣)، عيون الأنباء ص(٨٦- ١٠٥).

(٢) (ت نحو ٣٤٧ ق م) معناه العميم الواسع، فيلسوف يوناني طبيب عالم بالهندسة وطبائع الأعداد، تعلَّم على سقراط وأصحاب فيثاغورث، وكان يرمز حكمتَه، وهو ممن وضع لأهل زمانه سننًا وحدودًا، وكان له تلاميذ كثيرة، وصنَّف كتبًا كثيرة، وإليه تنسب الفلسفة المثالية. انظر: تاريخ الحكماء ص(١٧ - ٣٧)، عيون الأنباء ص(٧٩- ٨٦).

(٣) في م: «سموط».

وجعلته فِرْقَةٌ منهم: قوّةً نُوريّةً تنبعِثُ من الحَدَقَة، بها يكون الإحساسُ.

وظنّتْ عِصَابةٌ[١] **منهم**: أنَّ الهواءَ المتوسِّطَ بين البَصَرِ والمُبْصَرِ يصير في زمانٍ غير محسوسٍ مخروطًا شُعَاعيًّا، به الإدراكُ.

وقال العلّامةُ ***أبو نَصْر الفَارابِيُّ***[٢] في رسالةِ ***«الجمع بين رَأْيِ أَرِسْطُو وأَفْلَاطُون»***[٣]: إنَّ غَرَضَ كلٍّ منهما التَّنْبِيهُ على هذه الحالةِ الإدراكيَّةِ وضبطِها بضرب من التَّشْبِيهِ، لا حقيقةَ خروجِ الشُّعاعِ، ولا حقيقةَ الانطباع، وإنما اضطُرَّا إلى إطلاقِ اللَّفْظَيْنِ لِضيقِ العِبارة[٤].

واختارَ الشَّيخُ ***شِهَابُ الدِّين السُّهْرَوَرْدِي***[٥] صاحبُ ***«الهَيَاكِل»***[٦] أنَّ الإبصارَ إضافةٌ إشراقِيَّةٌ بين النَّفْسِ والمبصَرِ، مشروطةٌ بالمقابَلَةِ وارتفاعِ الموانعِ[٧].

ولمَّا كان كلُّ مذهبَيْنِ مختلِفَيْنِ لا يخلو حالُهُما من أن يكونا:

صادِقَيْنِ في الحقيقةِ، والخلافُ / الظَّاهِرُ بينهما لفظيٌّ، أو اعتباريٌّ؛ لقصورِ إحاطةِ [م/٣٣ظ] التعبيرِ / في أحدِهما أو في كلَيْهما. [ك/٥ظ]

أو غيرَ صادِقَيْنِ، والحقُّ خِلَافُهما.

أو الصَّادِقُ أحدُهما.

وكان مذهبُ العلماءِ الطبيعيِّين مخالفًا لمذهبِ التعليميِّين، بل مناقِضًا، وَجَبَ على طالبِ التَّحقيقِ، والرَّاغِبِ في التَّوْفِيقِ، إنْعَامُ النَّظَرِ، وإمْعَانُ إجالةِ الفِكَر، في صَرْفِ

---

(١) العِصَابَة: الجماعة من الناس.

(٢) (ت ٣٣٩ هـ) متقنٌ للعلوم الفلسفية، بارعٌ في العلوم الرياضية، مَن أعرف الناس بفلسفة أفلاطون وأرسطو، وقد عُرِفَ بالمعلِّم الثاني؛ لشرحه مؤلَّفات أرسطو (المعلم الأول)، وله مصنفات كثيرة في المنطق والفلسفة. انظر: تاريخ الحكماء ص(٢٧٧)، عيون الأنباء ص(٦٠٣).

(٣) ألَّفه الفارابي لما رأى أكثرَ أهل زمانه ادَّعوا أن بين أفلاطون وأرسطو خلافًا في كثير من الأمور المدنية والخُلُقية والمنطقية، فأراد أن يجمع بين رأييهما والإبانة عمّا يدل عليه فحوى قولَيْهما؛ ليظهر الاتفاق بين ما كانا يعتقدانه، فأورد فيه أربع عشرة قضية مما اختلفا فيها، وبيَّن الأقوال فيها وجمع بينها.

(٤) الجمع بين رأيي الحكيمين أفلاطون وأرسطوطاليس، برسائل الفارابي ص(٦٩) ط.مكتبة الأسرة ٢٠٠٧ م.

(٥) (ت ٥٨٧ هـ) جامعٌ للفنون الفلسفية، بارعٌ في الأصول الفقهية، مفرط الذكاء، فصيح العبارة، كان يعرف السيمياء، وكان علمه أكثر من عقله، مؤسِّس المذهب الإشراقي الفلسفي، وقُتِل لاتّهامه بالزندقة، وله تصانيف. انظر: عيون الأنباء ص(٦٤١)، وفيات الأعيان (٦/٢٦٨).

(٦) أو هياكل النور، وهو يتألَّف من سبعة هياكل، والإشارة إلى الهيكل هنا يقصد به الهياكل التي كان يتعبَّد فيها الصابئة، وتظهر في الكتاب النزعة الإشراقية ظهورًا واضحًا. انظر: أصول الفلسفة الإشراقية عند شهاب الدين السهروردي، محمد علي أبو ريان ص(١٠٨، ١٠٩) ط.مكتبة الأنجلو المصرية ١٩٥٩ م.

(٧) حكمة الإشراق، بمجموعة مصنفات شيخ إشراق ص(١٥٠) ط.بثروبشكاه علوم إنساني ومطالعات فربتكي، تهران، ١٣٧٣ هـ.

بَصَر[١] البَصِيرةِ إلى التَّحْدِيقِ في تحقيقِ المَرَامِ، وتسديد ساعِدِ العَزْمِ في تَفْوِيقِ هاتِيك السِّهَامِ؛ فإنَّ الشُّبُهاتِ مُتَوَاتِرةُ الوُرُودِ، والغاياتِ / مُتَمَنِّعَةٌ[٢] بالشُّرُود، وبُدورُ [د/٣و] الحقائقِ مُتَحَجِّبَةٌ في سرارِها عن السَّرائر، مُضْمَرَةٌ[٣] في ضمائِرِ الضَّمائِرِ، وجواسيسَ الحَوَاسِّ في حواشِي غواشِي الطَّبيعةِ مستغرَقَة، وفي ظُلُماتِ تخاليطِ الأغاليطِ مُسْتَرَقَّة.

وبابُ الاعتذَارِ، عن عدمِ الاقتدَارِ، على الوصول إلى الحقائق مفتوحٌ، وطريقُ الاستخبارِ، ببريد الأنظار، عاف الأثر، منعدم الوضوح.

مضافًا إلى افتراقِ طريقِ النَّظرِ في ذلك إلى مقصدَيْنِ،/ وانشقاقِ عصا الفِكْرِ فيه [ل/٣ظ] إلى شقيقَيْنِ، أعني: عِلْمَيِ الطَّبيعةِ والتَّعليمِ، اللَّذَيْنِ لا يتيسَّرُ جمعُهما إلا لذي نَظَرٍ[٤] قَويم.

فطريقُ الوصولِ إلى معرفةِ ما هنالك إنَّما يمكن بتحريرِ أمرِ تلك الموادِّ والمقدِّماتِ وتنقيحِها، واستئنافِ النَّظَرِ في المبادئِ والغاياتِ وتوضيحِها، والتِقَاطِ حَبَّاتِ المعاني بأناملِ الاستقراءِ التامِّ، والإقدامِ على التحفُّظِ عن الزَّيْغِ والزَّلَلِ بالجِدِّ والاهتمام، والمصابَرَةِ على النَّقْدِ والتَّمْيِيزِ، والمسافَرَةِ في مَهَامِّه مُعادن ذلك الجَوْهَرِ[٥] العزيز، والوقوفِ بتلك البيِّنات والحُجَج، على قَدَمٍ قويمٍ غيرِ ذي عِوَج، بين يَدَيْ قاضي العقلِ الصَّحيحِ، وحاكمِ النَّقدِ الرَّجِيح.

ثم تعديلُ هاتِيك الشهودِ بقويمِ اعتباراتِ الحَوَاسِّ، والإعذارُ فيها إلى خُصُومِ خَيَالاتِ الوسواس، ومطالعةُ منقولِ سَنَاءِ ذلك النِّبْراس، لعلَّنا نَظْفَرُ بثبوتِ المَطْلَبِ[٦] والمَرَام، وتسطيرِ مستنَدِه في سِجِلِّ الصِّحَّةِ بالتَّمام، ومِنْ وَلِيِّ العنايةِ والتَّوْفِيقِ، نستمِدُّ الهدايةَ إلى سَوَاءِ الطَّرِيق./ [ك/٦و]

---

(١) في م: «البصر».

(٢) في ك: «ممتنعة».

(٣) في م: «مضمدة».

(٤) سقط من م.

(٥) في م: «الجواهر».

(٦) في د: «الطلب».

[م/٣٤و]

/ المَرْصَدُ الأوَّل

في تَحْقِيقِ رُؤْيَةِ ما يُقابِلُ البَصَرَ على سَمْتٍ مستقيمٍ

وتُسَمَّى(١) بـ«رؤية الاستقامة»، وذلك في سِتَّةِ فُصُول:

الفَصْلُ الأوَّل

في خواصِّ الرُّؤْيَة

وهي ثلاث عشرة(٢) خاصَّة:

أ- إنَّما يُدْرِكُ الرَّائي المرئيَّ بسائِرِ أوصافِه الدَّقيقةِ التي يُسَمِّيها أربابُ هذا الفنِّ: **«المعاني»**، وبأجزائِه الممكِنَةِ الرُّؤْيَةِ، إذا كان بينهما بُعْدٌ يسيرٌ كشِبْرٍ مَثَلًا. ويختلف هذا البُعْدُ بحَسَبِ المعاني المطلوبِ إدراكها من المرئيِّ، ولنُسَمِّه وما قارَبَه: **«البُعْد المُعْتَدِل»**.

فلا تتميَّزُ تلك المعاني بجملتِها إذا كان البُعْدُ بين الرَّائي والمرئيِّ أكثرَ من ذلك، وكذلك يَعْسُرُ تمييزُها متى كان البُعْدُ بينهما أقلَّ من البُعْدِ المعتَدِل، ولنُسَمِّ كلًّا من(٣) هذَيْنِ البُعْدَيْنِ بـ**«البُعْد المُشْرِف»**، ويُسَمَّى بـ**«البُعْد المُتَفَاوِت»** أيضًا.

ب- إنَّما يتعلَّقُ الإدراكُ بالأشياءِ المدرَكَةِ(٤) بحاسَّةِ البَصَرِ إذا كانت في مقابَلَتِه(٥) وعلى سُمُوتِ خطوطٍ مستقيمةٍ.

(١) اعتبارُه:

باتِّخاذِ أنبوبة أُسْطُوانيَّة، ليس طولُها بأقْصَرَ من ذِرَاع، وسَعَتُها ليسَتْ بأعظم من قَدْرِ مَحْجِرِ العَيْنِ(٦)، وتكون في غايةِ الاستقامةِ مُقَعَّرًا.

وعند الاعتبارِ، نَخُطُّ في سطحِ حائطٍ يقابلُنا / دوائرَ متوازية، قُطْرُ أصغرِها قَدْرُ [ل/٤و] قُطْرِ قاعدةِ فضاءِ الأُسْطُوانة.

ثم نَبْعُدُ عن الحائط مسافةً لا يَشْتَبِهُ إدراكُ الدَّوَائِرِ منها، / ونُطْبِقُ(٧) فَمَ [د/٣ظ] الأُسْطُوانَةِ على مَحْجِرِ العَيْنِ، ونُحاذي(٨) بفَمِها الآخر الدوائرَ إلى أن نَرَى منها دائرةً

---

(١) في د: «ويسمى».

(٢) في ل، م: «ثلاثة عشر». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) سقط من م.

(٤) سقط من د.

(٥) في م: «مقابلة».

(٦) ما أحاط بها.

(٧) في م: «وتنطبق».

(٨) في م: «وتحاذي».

بجملتها، فنأمُر مَنْ يُطْبِقُ صفيحةً على فَمِ الأُسْطُوانة شيئًا فشيئًا، فَنَرَى الدَّائِرَةَ المرئيَّةَ قد اسْتَتَرَ منها شيءٌ فشيءٌ بتلك النِّسبةِ.

ثم نَمُدُّ قِطْعَتَيْنِ من الشَّرِيطِ الدَّقِيقِ على فَمِ الأُسْطُوانةِ الَّذي في جِهَةِ الحائِطِ متقاطِعَيْنِ على المركزِ كقُطْرَيْن، وليتقاطعا على قوائم، ونَخُطُّ في الدَّائِرَةِ المرئيَّةِ بجملتها في الحائطِ قُطْرَيْنِ يُشَابِهُ وضعُهما فيها وضعَ الشَّرِيطَيْنِ من فَمِ الأُسْطُوانة، ونُعِيدُ نَظَرَ الاعتبار.

ولا نزالُ نحرِّكُ الأُسْطُوانةَ إلى أن يَقَعَ انطباقُ القُطْرَيْنِ من الأنبوبةِ على مشبهيهما من الدَّائِرَةِ، فنشاهِدُ انطباقَ قُطْرَي / الشَّريطَيْنِ على قُطْرَيِ الدَّائِرَةِ بجملتها، والمحيطِ[ك/٦ظ] على المحيطِ، والتَّقاطُعِ / على التَّقاطُعِ، وإن تَزَحْزَحَ أحدُ الأوضاعِ تَزَحْزَحَ الباقي[م/٣٤ظ] بنسبتِها.

ومع هذا كله، فلا نَرَى بهذا الوَضْعِ من فضاءِ الأُسْطُوانةِ شيئًا مما خرجَ عن الدائرة المرئيَّة، ولن[١] يكون الأمرُ كذلك إلَّا إذا كان الإبصارُ على سُمُوتِ خطوطٍ مستقيمةٍ.

ولا يخفى أن انطباقَ مقدارِ فَمِ الأُسْطُوانةِ على دائرةٍ أعظم مقدارًا منها ليس بقادِحٍ في استقامةِ الأشِعَّةِ الواردةِ إلى البصرِ على صورةِ المخروط[٢].

ج- المضيئاتُ الذَّاتيَّةُ، وما أَشْرَقَ عليه ضوءُها فأضاءَ بالعَرَضِ ولو كان ضوءُها ضعيفًا، فإنَّ البصرَ يدركُها، ولا يدركُ المُظْلِمَ الصِّرْفَ.

د- كلُّ ما كان له مقدارٌ كان مدركًا بالبَصَرِ، إلَّا ما صَغُرَ جدًّا وعُلِمَ وجودُه بالدَّليلِ الصَّحِيحِ؛ كإنسانِ عَيْنِ البعوضة.

تَنْبِيهٌ:

إدراكُ الأشياءِ الصَّغيرةِ من بُعْدٍ واحدٍ معتدلٍ لأبصارٍ مختلفةٍ، يختلفُ باختلافِ قُوَى أبصارِ الرَّائِين.

هـ- الكثيفُ وما غَلَظَ من المُشِفَّات يُرى، واللَّطيفُ المطلقُ كالهواء الصَّافي لا يُرى، وكلُّ ما كان مُماسًّا للبصرِ من مُشِفٍّ لا يُرى؛ كالماءِ الصَّافي للمنغمِسِ فيه فإنَّه لا يَرَاه.

---

(١) في د: «وأن».

(٢) في ل ضرب على: «على صورة المخروط».

قاعِدَةٌ:

كلُّ كثيفٍ فله لونٌ ما.

و- إذا وَقَعَ في بُعْدٍ مُشْرِفٍ واحدٍ جسمان مرئيّان مستويا الحجم فَرُئِيَ أحدُهما ولم يُرَ الآخر، فإنَّا نجدُ المرئيَّ منهما إمَّا أشدَّ إشراقًا من الَّذي لا يُرى لونًا، أو أقوى /[ل/٤ظ] إضاءةً ممَّا ليس كذلك.

ز- إذا كان جسمان متلونان بلونٍ واحدٍ، وضَوْءُهما واحدٌ، وهما في بُعْدٍ واحدٍ مُشْرِف، وكان أحدُهما أكبرَ من الآخر، فيجوز أن يكون الأكبرُ مرئيًّا، والأصغرُ غيرَ مرئيٍّ من ذلك البُعْد.

ح- الجسم المرئيُّ من بُعْدٍ معتدِلٍ بجميعِ أجزائِه ومعانيه التي في سطحه المقابل[١] لجِهَةِ البصر؛ كالنُّقُوش والرُّشُوم[٢] والغُضُون[٣] والنُّقَط، إذا تباعَدَ قليلًا قليلًا اختفى من تلك المعاني أدَقُّها وأصغرُها وأكْمَدُها[٤] لونًا، حَسْبَما قرَّرناه في تفاوُت الإدراك من الصِّفات، / ثم ما يليه في الوضوح والجلاء لِعِظَمٍ أو إشراقِ لونٍ. [م/٣٥و]

ويتصاغرُ في إدراكِ البصرِ إلى أن يختفي / ذلك المعنى المرئيُّ، وتختلط[٥] صورةُ[ك/٧و] لونه بصورةِ لونٍ ما هو أعظمُ وأوضحُ منه، وثَمَّ وثَمَّ، إلى النِّهاية التي تقتضي خفاءَه بجملتِه بالمرَّة.

ط- هذا الجسمُ المرئيُّ بسائرِ معانيه وأجزائه من البُعْدِ المعتدِل[٦] إذا تقارَبَ تعاظَمَ وتعاظَمَتْ أجزاؤه ومعانيه في إدراك البصر، مع اشتباهٍ واختلاطٍ في إدراكه، إلى أن ينقطعَ إدراكُه إذا اتَّصَلَ جِرْمُه بسَطْحِ الحَدَقَة.

ي- صاحبُ الحَدَقَةِ السَّالِمَةِ من العِلَّةِ يُدْرِكُ من المرئيَّاتِ ما لا يدركه[٧] مُعْتَلُّ العَيْن، وباختلافِ العِلَلِ تختلفُ صفاتُ الإدراك، وسيأتي تفصيلُه في أغلاطِ البصر.

يا- الجسمُ إذا تحرَّكَ / حركةً متقدِّرةَ الزَّمانِ عند ذي البصرِ وهو في مقابلته[٨][د/٤و]

---

(١) في د: «المقابلة».

(٢) في التنقيح: «والوشوم». والرشوم: الأثار.

(٣) الغضن: كل تَثَنٍّ وتكسُّر في ثوب أو درع أَو جلد أو أذن أو غيرها، ج: غُضُون.

(٤) كَمَدَ لَونُه يكمُد كَمْدًا: تغيَّر وذهب صفاؤه فهو كامِد.

(٥) في ل، د، م: «ويختلط». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٦) في م: «المعتد».

(٧) في د: «يدرك».

(٨) في م: «مقابلة».

فإنَّه يراه، وما اشتدَّتْ حركتُه في الإسراعِ ولم تتقدَّر عنده فإنَّه لا يراه، وإن علم وجوده بالدَّليلِ؛ كالبُنْدُقَةِ[١] التي يعلم مرورها من مكان يمكن رؤيتُها فيه لو كانت ساكنةً أو متقدِّرةَ الحركة، إمَّا بصوتِ مرورِها أو بتحقُّقِ الرَّامي وسَمْتِ توجُّه المرمي[٢] الممكن فيه الإدراك.

يب- الأشياءُ المُدْرَكَةُ بحاسَّةِ البصرِ يكون بينها وبينه مسافةٌ، تنخرِطُ فيها الأشِعَّةُ المتوسِّطةُ بينهما، فلا تكون تلك المسافةُ إلَّا على شكلِ المخروط.

(٢) اعتبارُه:

أن نَخُطَّ في سطحِ حائطٍ دوائرَ متوازيةً متعاظِمَةً على مركزٍ واحد، ونعملُ صفيحةً مستويَةَ السَّطْحِ بقَدْرِ أصغرِ دائرةٍ من تلك الدوائر.

ثم نجعلُ مركزَ البصرِ من إحدى الحَدَقَتَيْنِ على العمودِ القائِمِ على سطوحِ الدَّوَائرِ من مركزها.

ونَضَعُ الصَّفيحةَ بين البصرِ والحائطِ، بحيث يكون العمودُ مارًّا بمركزها وقائمًا على سطحِها، فنَرَاها تَسْتُرُ بحَسَبِ قُرْبِها من البصرِ دائرةً أعظمَ منها، وكلَّما قَرُبَتْ من البصرِ سَتَرَتْ دائرةً أعظمَ من الأُولى.

ويكون نسبةُ قُطْرِ المستورةِ إلى قُطْرِ السَّاتِرَةِ كنسبةِ ما بين مركزِ البصرِ ومركزِ المنستِرَةِ من العمود إلى ما بين مركزِ البصرِ ومركزِ ساترتِها منه.

ولن[٣] تكون هذه النسبةُ كذلك إلَّا إذا كانت الخطوطُ المستقيمةُ الواصلةُ بين محيطَيِ الدَّائرتَيْنِ مارَّةً[٤] بنقطةٍ واحدةٍ، / أعني: مركزَ البصر. وهذه خصوصيةُ [م/٣٥ظ] الانخراط.

ولو كان المرئيُّ شكلًا غير مستدير، وكان السَّاترُ له شبيهًا به، كان الأمرُ كذلك.

وكذلك إن مَالَ السَّطحانِ أو أحدُهما، إلَّا أنَّ مشابهةَ الشكلَيْنِ تختلفُ في الثَّاني فقط، ولا يخفى الاعتبارُ بقياسِ ما تقدَّم.

يج- من أُصِيبَ بآفَةٍ في دِمَاغِه، فإنَّه يَرَى الأشياءَ بخلافِ ألوانِها التي هي موصوفةٌ بها في نَفْسِ الأمر، وسيجيءُ الكلامُ عليه في الأغلاطِ.

---

(١) كرة في حجم البندقة يُرمى بها في القتال والصيد.

(٢) في م: «المرئي».

(٣) في ل، م: «ولم». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٤) في د: «مارًّا».

الفَصْلُ الثَّاني

في خواصِّ الأَضْوَاءِ وكَيْفِيَّةِ[1] إشراقِها

وذلك في ثماني عشرة[2] خاصَّة:

أ- الضَّوْءُ لا يكون طولًا بلا عَرْض كالخطِّ، ولا طولًا وعَرْضًا بلا سُمْك[3] كالسَّطْح، فلا يكون نقطةً؛ أي: عديم الطُّول والعَرْض، بالأَوْلى؛ لأنه ليس بجَوْهَرٍ اتِّفاقًا، بل هو عَرَضٌ، فلا بد له من / جَوْهَرٍ يُقَوِّمُه، ويكون سَارِيًا في ذلك الجَوْهَر[ل/٥و] سَرَيانَ الرُّوحِ في الجسم، والحرارةِ في الشيءِ الحارِّ.

وبناءً على ذلك: إننا إذا أطلقنا النقطةَ المُضيئةَ الذَّاتيَّةَ أو[4] العَرَضيَّةَ المرئيَّتَيْن أو شُعَاعًا مرئيًّا، فإننا نريد نقطةً محسُوسَةً -وإن صَغُرَت- لا النقطةَ الهندسيَّةَ.

ونعني بالشُّعاع والضَّوْء المُمْتَدِّ ما كان كشَعْرَةٍ دقيقةٍ -وإن تناهتْ في الدِّقَّةِ- حِسًّا، لا الخطَّ الهندسيَّ / . وفي إقامة البراهين لا نَعني إلا الخطَّ والنقطةَ الهندسيَّيْن،[ك/٧ظ] وهذا من أصول المناظر التي لا يجوز أن يُغفل عنها.

ب- كلُّ مُضِيءٍ ذاتيٍّ فإنَّ ضَوْءَه يُشْرِقُ على كلِّ كَثِيفٍ قابلَه في آنٍ واحدٍ، وذلك أمرٌ مُشَاهدٌ لا يُدْرِكُ العقلُ ولا الحِسُّ خلافَه.

ج- الأَضْوَاء تُشْرِقُ على سُمُوتٍ مستقيمةٍ في مُشِفِّ الهواء الخالص.

(٣) اعتبارُ ذلك:

أن نتأمَّلَ في امتدادِ ضَوْءٍ واردٍ من ثَقْبٍ إلى بَيْتٍ مظلِم، فإنْ كان الهواءُ مُتكدِّرًا بدُخانٍ أو غبارٍ فإنَّه يظهرُ للحِسِّ امتدادُه، فيمكن اعتبارُ استقامته بمدِّ خَيْطٍ أو بمَسْطَرَةٍ[5] صحيحة الحَرْفِ / في جهة امتداده ليعلم بها استقامةَ أشِعَّة سطحه.

وإن كان الهواءُ صافيًا قُطِعَ في محلٍّ قريبٍ من الثَّقْبِ بكثيفٍ بحيث يَقَعُ الفَصْلُ المشترَكُ بين الظِّلِّ والضَّوْءِ على حَرْفِه، ثم يقطع بكثيفٍ آخرَ بقُرْبِ موقع الضَّوْء من الحائط المقابل، ويمد الخيط / المتناسب الغِلَظ أو[6] المَسْطَرَة من حَرْفِ الكثيفِ الأَوَّل[د/٤ظ] إلى حَرْفِ الكثيفِ الثاني على موازاة الأشِعَّة، وفي هذه الحالة يُقْطَعُ الضَّوْءُ بالكثيف في

(١) في م: «وكيفيته».

(٢) في النسخ: «ثمانية عشر».

(٣) سقط من م.

(٤) في د: «و».

(٥) في د، ل، م: «مسطرة».

(٦) في د: «و».

عدَّةٍ من المواضع، فيوجدُ الشُّعاعُ على سَمْتِ الاستقامةِ بين الحَرْفَيْنِ. [م/٣٦و]

تَنْبِيهٌ:

هذا الحالُ يتمُّ بهذا الإطلاق في مُضِيءٍ ساكِنٍ في الجملة، أو بطيءِ الحركة؛ كشُعْلَةِ السِّرَاجِ الخَزَف.

أمَّا في المتحرِّك؛ كشُعاع الشمس، فينبغي أن يكون عند الكثيف الَّذي بالقُرْبِ من موقعِ الضَّوْءِ حافظٌ يحرِّكُ[١] الكثيفَ بحركةِ الشُّعاعِ لتتحركَ المَسْطَرَةُ على السَّمْتِ كيفَ ما تحرَّك، ويبقى المعتبر في هذه الأحوال يقطع الشُّعاع بكثيفٍ فيما بين الكثيف الأول والثاني ليرى الفَصْلَ المشتركَ بين الضَّوْء والظِّلِّ واقعًا على المَسْطَرَة، فيجزم باستقامة الامتداد.

ومتى لم يَقُمْ دليلٌ على الانحناء أو الانكسار جزمنا باستقامته في كلِّ امتداد في مُشِفِّ الهواء، وكذلك يكون حال بقيَّة الأَشِعَّة لكلِّ مضيء. / [ل/٥ظ]

د- الضَّوْء يُشْرِقُ من كلِّ جُزْوءٍ[٢] من أجزاء المضيء لذاته، والمشرقُ من الكلِّ أعظمُ من المشرقِ من جُزْوئه، والذي يشرقُ من جُزْوءٍ عظيمٍ يكونُ أشدَّ إضاءةً من الَّذي يشرق من جُزْوءٍ[٣] أصغر منه.

(٤) ولْيُعْتَبَرْ ذلك:

بالنَّظَرِ في / تشكُّلاتِ القَمَرِ النوريَّةِ من الاجتماعِ إلى الاستقبالِ، وعكسه، وفي[ك/٨و] شَكْلِه أوقات خسوفه، وأحيان كسوف الشمس، وفي مواقع أضوائها في تلك الأحوالِ من الجدران، فيظهر بالمشاهدةِ صحَّةُ المُدَّعى.

هـ- ضَوْءُ الشَّمسِ الواقع من ثَقْبٍ مستديرٍ في حائطٍ على حائطٍ آخرَ أعظمُ من مقدارِ سَعَةِ الثَّقْبِ.

من أجل أن الضَّوْء يَرِدُ من كلِّ نقطةٍ تتصوَّر على سطحها، فيكون منخرطًا فيما بين المضيء والثَّقْب لِعظمِ جِرْمِها، فيوجد لذلك منخرِطًا فيما بين الثَّقْب وموقع الضَّوْء، ويكون أواسطُ موقِعِ الضَّوْءِ أصدقَه إضاءةً، وما تباعدَ عن ذلك أضعف منه، إلى أن ينتهي بالظِّلِّ الصِّرْفِ.

(٥) واعتبارُه:

---

(١) في د: «يتحرك».

(٢) في م: «جزء».

(٣) في د: «جزوءه».

أن نَخُطَّ على سطحٍ مستوٍ أبيض دوائرَ على مركزٍ واحدٍ، أصغرُها قُطْرُه[١] قَدْرُ قُطْرِ الثَّقْب، وتكون متتاليةً قريبةً من بعضها، ونقطع امتدادَ الضَّوْءِ بهذا السَّطحِ في عدَّةِ مواضع متتالية / من الثَّقْبِ إلى موقع الضَّوْء بالتَّدريج، بحيث ينطبقُ محيطُ الضَّوْءِ [م/٣٦ظ] على محيطِ واحدةٍ من الدوائرِ، وبحيث أن يكونَ سَهْمُ الشُّعاعِ قائمًا على السَّطْحِ.

فَنَرَى الضَّوْءَ إذا كان السَّطحُ قريبًا من الثَّقْبِ على دائرةٍ قطرُها أعظمُ من قطرِ الثَّقْبِ يسيرًا، وإذا تباعدَ عن الثَّقْبِ صار على دائرةٍ أعظم من الأولى بالتَّدريج، ويكون أصدقُ الضَّوْءِ ما وقع على الدائرةِ المساويةِ القُطْرِ لقُطْرِ الثَّقْب، ويكون ما وراءها أضعف من ذلك، إلى نهايةِ الضَّوْءِ بوجودِ الظِّلِّ الخالِصِ.

وإذا سُتِرَ بعضُ الثَّقْبِ اسْتَتَرَ بحسبِه بعضُ الضَّوْءِ الواقع، وضَعُفَ عن صورتِه[٢] الأولى.

تَنْبِيهٌ:

ينبغي في هذا الاعتبارِ كون سطحِ الثَّقْبِ الوالجِ منه الشُّعاع قائمًا على سهم الشُّعاع أيضًا، ولا يخفى على مَنْ له دُرْبَة في جُزُوئياتِ[٣] الهندسةِ كيف يجعله في لَوْحٍ يمكن تحريكُه على الوضع المطلوب وقت الاعتبار.

والإحساسُ بانخراطِ / الضَّوْءِ في هذه المسافةِ القريبةِ يقتضي أن جِرْمَ الشَّمْسِ [د/٥و] عظيمٌ جدًّا لزيادة بُعْدِها عن مركز العالم.

ومِنْ ثَمَّ أمكَن معرفة قُطْرَي النَّيِّرَيْنِ بالآلةِ المعروفةِ بـ«**ذات الثُّقْبَتَيْنِ**»[٤] كما عُرِفَت الأبعاد باختلافِ[٥] المنظرِ المرصود بـ«**ذات الشُّعْبَتَيْنِ**».

وإن اعتبرنا ذلك / بشُعْلَةٍ / نارٍ أعظم من قَدْرِ الثَّقْبِ ليلًا لكان الانخراطُ [ل/٦و] [ك/٨ظ] بحَسَبِ عِظَمِ جِرْمِها، ويكون الاعتباراتُ على أُسْلُوبٍ واحدٍ لا اختلافَ فيه.

حاصل الاعتبارات: إنَّنا نجدُ الضَّوْءَ الواقعَ على الحائطِ يضعُفُ إذا سَتَرْنا بعضَ الثَّقْب، وكلَّما سترنا موضعًا أعظمَ زاد ضَعْفُ الضَّوْءِ الباقي.

و- الضَّوْءُ يشرق من المضيء إشراقًا كُرَيًّا، بل الإشراق الكُرَيُّ من كل نقطة من

---

(١) في م: «قطرة».

(٢) في م: «صورة».

(٣) في د، ل، م: «جزئيات».

(٤) في ك: «الثقبين»، وفي د: «الشعبتين».

(٥) في د: «باختلاء».

نقاطه، ولولا ذلك لما عمَّ ضَوْءُه الجهاتِ التي تقابله.

وبناءً على ذلك يتصور من كل نقطة صدور الأشِعَّة الكُرَيَّة، فتكون جُمْلَتُها ممتدةً على الاستقامة، فيتقاطع بعضُها، ويتوازى بعضُها، ويتباعد بعضُها.

ويترتَّب على معرفة ذلك وضوح مسائل عديدة من هذا العلم.

وليكن لبيانِ ذلك وما قبله:

(أ ب ج) جِرْم الشمس، ونقطةُ (ب) قُطْب القِطْعَة[١] التي يرد منها الضَّوْءُ إلى ثَقْبِ الاعتبارِ، و(هـ د) قُطْر الثَّقْب، و(ر) مركزه.

وليكن نقطة (د) في جهة (أ)، ونقطة (هـ) في جهة (ج)[٢].

ثم ليكن (ح ط) على الحائط الَّذي يقع عليه الضَّوْءُ.

ونَفْرِضُ خطًّا يَمَاسُّ دائرةَ (أ ب)، / وليَمَاسَّها على (أ)، ويمرُّ بنقطةِ (د)[٣]، ويقعُ [م/٣٧و] من الحائط حيث وَقَعَ، وآخرَ يَمَاسُّها على (ج)، ويمرُّ بنقطة[٤] (هـ)، ويقعُ على الحائط كيف اتَّفَق.

فنقطتا (أ) (ج) حدَّان لقَوْس (أ ب ج) لا يجوز ورودُ الضَّوْءِ مما وراءهما على الاستقامة إلى ثَقْبِ (د هـ).

ثم نَفْرِضُ خطًّا يَمَاسُّ قَوْسَ (ب ج) حيث أمكن، ويمتدُّ على نقطة (د)، ويَقَعُ من الحائط على (ح)، ومِثْلَه على (هـ)، وليقع من قَوْسِ (أ ب) حيث اتَّفق، ويلاقي الحائط على (ط).

فنقطتا[٥] (ح) (ط) حدَّان لا يصل إلى ما وراءهما شعاع دائرة (أ ب ج)[٦].

ثم نَصِلُ (ب ر) ونُخْرِجُه إلى نقطة (ي) من (ح ط).

ثم نُخْرِجُ من كل من نقطَتَيْ (د) (هـ) في الجهتَيْنِ خطًّا يوازي خَطَّ (ب ي)، ويلاقي خَطَّ[٧] (ح ط).

وكذلك نَصِلُ (ب د) (ب هـ) ونُخْرِجُهما إلى (ح ط).

---

(١) في م: «النقطة».

(٢) في ل، م: «(ب)».

(٣) في د زيادة: «على الاستقامة».

(٤) في ل، م: «ويلاقي نقطة».

(٥) في د: «فنقطتها».

(٦) في م: «(أ ب ح)».

(٧) سقط من د.

فإن كان خطُّ (ب ي) عمودًا على خطٍّ[١] (ح ط) فهو يُنَصِّفُه، وتتساوى المثلَّثاتُ النظائرُ، وليكن كذلك.

ثم نقول بتوهُّمِ ثباتِ (ب ي)، ودوران خطوطِ الحدودِ دورةً كاملةً، يصير[٢] شكلُ (أ د هـ ج)[٣] مخروطَ الضَّوْءِ الوارد إلى الثَّقْب، ويبقى / (د هـ ح ط) قطعةً من [د/٥ظ] المخروطِ / الصَّادرِ عنه إلى سطح الحائط. [ك/٩و]

فيكون لثَقْبِ (د هـ) من أشِعَّة قطعة (أ ب ج)[٤] نصيبٌ من جميع الأشِعَّة المتقاطعة داخل قطعةِ مخروطِ (أ د هـ ج)[٥]، ويكون نصيبُه من المتباعِدَةِ ما كان تباعُدُه عند ملاقاة (د هـ) قَدْرَ / ما يقتضيه الولوجُ فيه، ولا يكون له نصيبٌ من الأشِعَّة [ل/٦ظ] المتوازية الصَّادرة من جملة القِطْعَةِ، إلَّا مما صَدَرَ عن قطعةٍ عن جَنبَتَيْ (ب)، وَتَرُها قَدْرُ قُطْرِ (د هـ).

فلذلك[٦] يكون أصدقُ الضَّوْءِ ما كان بين المتوازية حول (ي)، وأضعفُ منه ما[٧] وَقَعَ وراء موقعِها[٨] بين متباعدَيْ (ب د) (ب هـ) هنالك[٩]، وأضعفُ من ذلك كله ما كان واقعًا وراء موقع المتباعدَيْنِ بين متلاقِيَيْ[١٠] (ج ح)[١١] (أ ط).

وكلَّما كان الثَّقْبُ أوسعَ كان نصيبُه من أصنافِ الأشِعَّةِ أقوى وأعظمَ، خصوصًا ما يصيبُه من المتوازيةِ.

وهذا الأصلُ يندفعُ به شبهاتٌ كثيرةٌ من مسائلِ هذا الفنِّ، فلْيُحفظ.

وقد عَقَدَ له الحكماءُ رسالةً مستقِلَّةً لقَّبُوها بـ«*الظِّلّ والظُّلْمة*»[١٢]، لكنَّهم جعلوا

---

(١) سقط من د.

(٢) في د: «البصير».

(٣) في ل: «(أ د ج هـ)»، وفي م: «(أ د ح هـ)».

(٤) في م: «(أ ب ح)».

(٥) في م: «(أ د هـ ح)».

(٦) في ل، م: «فكذلك».

(٧) سقط من د.

(٨) في د: «موقعها».

(٩) سقط من د.

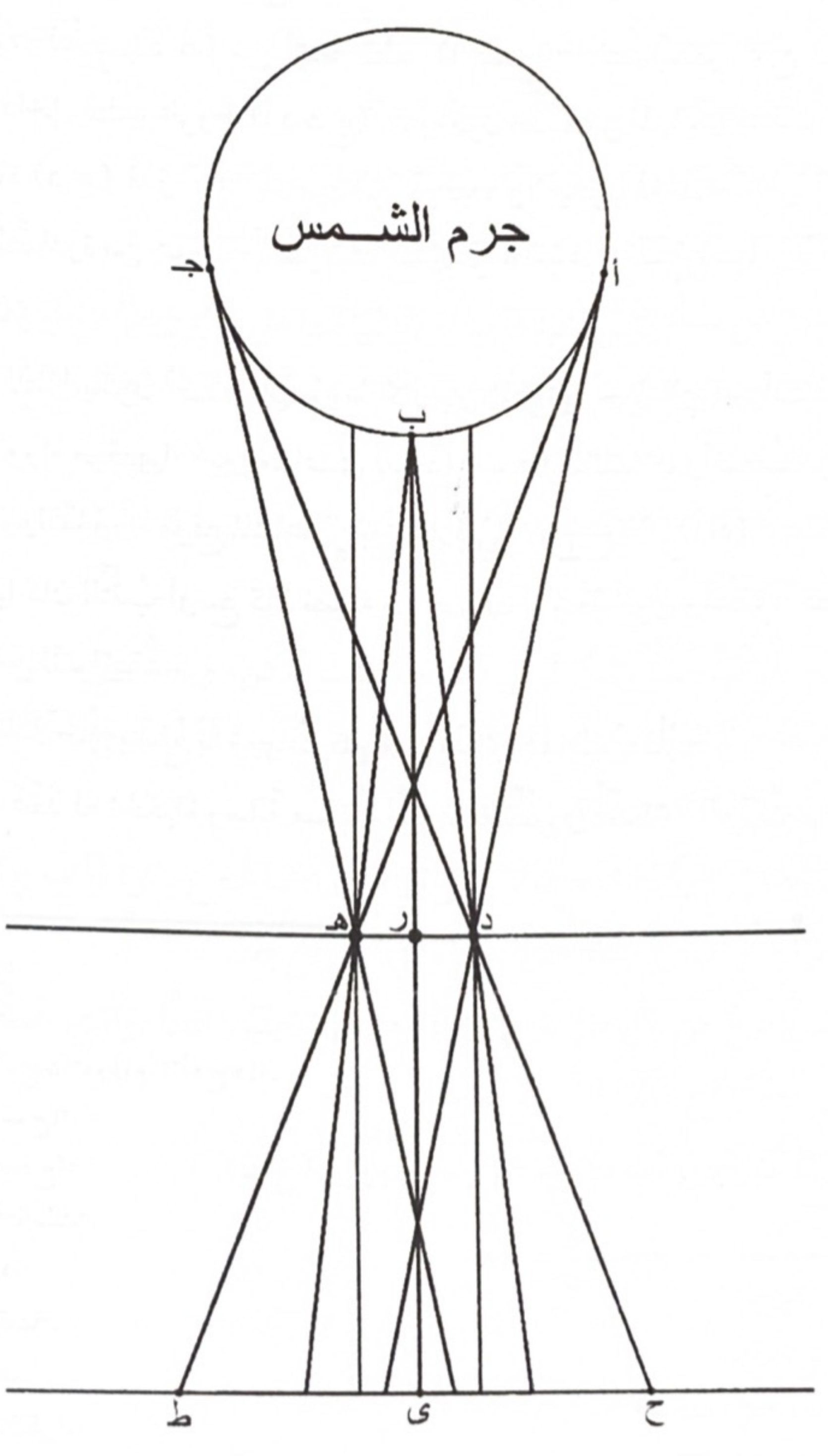
(١٠) في م: «متلاقي».

(١١) في د: «(ح ج)».

(١٢) رسالة كان يضعها القدماء لمناقشة موضوع حصول الظِّل والظُّلمة إذا وضع حائل أمام مصدر ضوئي، فإنهم كانوا يرون أن الظِّل يكون مساويًا لحجم الكثيف، أو أكبر منه، أو أصغر، بحسب حجم الكثيف بالنسبة لحجم المصدر الضوئي.

(د هـ) كثيفًا يقع ظِلُّه على (ح ط)، فكان الحكمُ بعكسِ ما حكمنا به(١)؛ لعكسِ الموضوع.

ويكلٍّ من / هذه الاعتبارات، فلو لم يكن الضَّوْءُ واردًا من جملة السَّطْح المقابل[م/٣٧ظ] وسائر نقاطه، ولم(٢) يكن مُشْرِقًا إشراقًا كُرَيًّا لم تتحقَّق(٣) هذه الأحكامُ حِسًّا، وذلك ما رُمْناه.



<١>

(١) سقط من د.

(٢) في ل، م: «ولو لم».

(٣) في م: «تتحق».

(٦) **اعتبارٌ آخر:**

لِنعمل على فَمِ[١] الأنبوبة الأُسْطُوانية صفيحةً مخروقة خَرْقًا يطابق ذلك الفم، ونلحُمُها عليها، ونثبِّتُها على وَضْعٍ ما، ونوجد شُعْلَةَ نارٍ كبيرة في جهة الصفيحة، وننظرُ / موقعَ الضَّوْءِ النافِذِ من فَمِ الأنبوبةِ الآخر، فيكون امتداده مما قابل الفم من [ك/٩ظ] النار على سموت مستقيمة[٢]، وهو قَدْر / قطر الفَم تقريبًا. [ل/٧و]

فنحرِّك النارَ تحريكًا لا تنحاز به[٣] بجملتها عن مُسامتة الفَم، فما دامت هذه المسامتة موجودة لا نجد للضوء الواقع من الفَم اختلافًا.

وكذلك لو فرضنا الشُعْلَةَ كُرَةً، وحرَّكنا الأنبوبةَ على سموت أقطار خارجة من الكرة، لوجدنا الأمر كذلك.

وهو دليلٌ على الإشراق الكُرَيِّ، وعلى إشراق الضَّوْء من جُمْلةِ الجِرْمِ، ومن كلِّ جُزْوءٍ[٤] من أجزائه.

وإن قطعنا فَمَ الأنبوبةِ بكَثِيفٍ شيئًا فشيئًا، ظَهَرَ لنا أن المُشْرِقَ من الكُلِّ أعظمُ من المشرقِ من الجُزْوءِ، وأن المُشْرِقَ من جُزْوءٍ عظيمٍ[٥] أقوى من الَّذي يُشْرِقُ من جُزْوءٍ أصغرَ منه، وهو المطلوب.

تكمِيلٌ:

لَمَّا كانت العِلَّةُ في انخراطِ الضَّوْءِ بعد النُّفُوذِ من الثَّقْبِ هي ورودَ[٦] الأشِعَّةِ من جميعِ جِرْمِ المُضِيءِ ومن كلِّ جُزُوءٍ من أجزائه، كان الانخراطُ لازمًا أيضًا وآخذًا إلى التَّعاظُم فيما إذا كان قُطْرُ المضيءِ قَدْرَ قُطْرِ الثَّقْب أو أصغر منه؛ بضرورة اختلاف جهتي ورود الأشِعَّة إلى الثَّقْب وصدورها عنه، كما يشهد بذلك وضعُ خطوطٍ تُشَابِهُ وَضْعَ هذه الخطوطِ السَّابقةِ في مِثْلِ ذلك، وإنما تتعيَّنُ المقاديرُ في الأرصاد بتحقُّقِ[٧] الأبعاد، كما لا يخفى.

ز- الضَّوْءُ الواردُ من المضيء ماهِيَّةٌ بسيطة واحدة، ليس لها أجزاء بالفعل، ولا

---

(١) سقط من د.

(٢) في ل، م: «مستقيم».

(٣) في م: «تنحازبه».

(٤) في ل، م: «جزء».

(٥) في م: «أعظم».

(٦) في م: «الورود».

(٧) في م: «الأصاد بتحق».

مركَّبة من خطوط شُعاعية هندسية؛ لِمَا مَرَّ من أن الضَّوْءَ لا يكون كذلك، ولِمَا أن النُّقاط الهندسيَّة لا يتركَّبُ منها شيءٌ بالفعل؛ للجزم بتداخلها عند فَرْضِ ذلك، ومهما فرضناه من النُّقاط والخطوط فهو كفرض الجسم التَّعليميِّ.

وهذا أصلٌ كبير تجب ملاحظته في الرياضيات مطلقًا، وإلا وقع الخَبْطُ، فلذلك[١] يجب هاهنا أن نلاحظ كون الضَّوْءِ ماهِيَّةً واحدةً بسيطة.

ح- الأضْوَاءُ / الذَّاتيَّة كلُّها إذا تجَزَّأَ مصدرُها حَصَلَ لها / ضَعْفٌ فقط، ولم يَبْطُلْ [م/٣٨و] [د/٦و] شيءٌ من خواصِّها أبدًا، وهو ثابت بالاعتبارات السابقة، ولْنُسَمِّ هذه الأضْوَاءَ «**الأضْوَاء الأُوَل**»، وهي أولُ مراتب الأَضْوَاء وأقواها.

ط- الكُهُوف التي لا يدخلُها ضَوْءُ الشَّمْسِ الأولِ نهارًا وكذا الأبنية تكون /[ك/١٠و] مضيئةً، وعند طلوع الفجر الصَّادق أيضًا، كذلك يكون الجَوُّ وأَسْطُحَةُ الجُدْرانِ مضيئةً، وكلَّما زاد ارتفاعًا زاد الضَّوْءُ وضوحًا.

فبقياسِ استضاءةِ الأَدْخِنَة والأَبْخِرَة وإدراكِ الضَّوْءِ عليها نجزمُ بأن كُرَةَ البُخَارِ استضاءت[٢] بالضَّوْءِ الأَوَّلِ من الشَّمس لعُلُوِّها قبل استضاءة الأرض، وصَدَرَ عنها ضوءٌ آخرُ أَضَاءَ به الجدران.

وكذلك نجزم بأن سَطْحَ الأرض والجدران المقابلة لضَوْءِ الشَّمس نهارًا لما استضاءت بالضَّوْء الأوَّل صَدَرَ عنها أضواءٌ أضاء بها بواطنَ الكهوف والأبنية.

(٧) اعتبارُ ذلك:

أن نتَّخِذَ بيتًا ولْنُسَمِّه «**بَيْتَ الاعتبار**»، ليس فيه مَنْفَذٌ سِوَى بابِه وثَقْبٍ صغيرٍ في جهةِ إشراقِ الشَّمس، بحيث إنَّنا إذا دَخَلْنَا وأغلقنا البابَ وسَدَدْنا الثَّقْبَ صار مظلمًا.

فإذا فُتِحَ الثَّقْبُ ودخلَ ضَوْءُ الشَّمسِ وجدنا الضَّوْءَ قد وَقَعَ على الأرض / أو[ل/٧ظ] الحائط المقابل، فأضاءَ مَوْقِعَه، واستضاءَ البيتُ بأَجْمَعِه بضَوْءٍ آخرَ أضعف من الأَوَّل.

فإذا أخذنا جسمًا أجوفَ مستطيلًا، وأحدُ فَمَيْه مسدودٌ، ولقِينا بفمِه الآخر الضَّوْءَ الدَّاخل، بحيث لا يبقى منه شيءٌ خارجًا عن جَوْفِ هذا الجسم -بَطَلَتِ استضاءةُ البَيْت، إلَّا ما لعلَّه يكون مقابلًا للفَمِ الَّذي لقِينا به الضَّوْء.

وإذا رفعناه عادتِ الاستضاءةُ.

---

(١) في ل، م: «فكذلك».

(٢) في م: «استضاء».

فعلِمْنا أنَّ الضَّوْءَ إذا وقعَ على كثيفٍ أضاءَ، واستضاءَ منه ما يقابلُه بضَوْءٍ أضعف من الأَوَّلِ، ونرى هذا الأمرَ مُطَّرِدًا في كلِّ مضيءٍ ذاتيٍّ؛ كالشَّمسِ والكواكبِ والنَّار، وفي كلِّ كثيفٍ مستضيءٍ.

ولْنُسَمِّ هذا الضَّوْءَ وما شابَهَه من الأَضْوَاء بـ«**الأَضْوَاء الثَّوَانِي**»، وهي أضعفُ من الأُوَلِ بالذَّات، وقد تضعُفُ بعارضِ كُمُودَةِ لونِ الكثيفِ الَّذي تصدُرُ عنه، وتَقْوَى بعارِضِ إشراقِ اللَّوْنِ وبياضِه، ولا تبلغُ في القوَّةِ مرتبةَ الأَضْوَاءِ الأُوَل.

ي- هذه الأَضْوَاء لها حكم الأُوَلِ من الإشراق الكُرَيِّ على كل كثيف قابلها، ومن الامتداد / على سُمُوت خطوط مستقيمة. [م/٣٨ظ]

وليست كالأَضْوَاء التي تَعْرِضُ عن سطح صَقِيل كالمرآة مثلًا؛ فإن الصَّقِيل يَصْدُرُ عنه ضَوْءان:

أحدهما: يخصُّ جهةً دون جهةٍ، وسيأتي الكلام عليه إن شاء الله تعالى / في[ك/١٠ظ] المَرْصَدِ الثاني.

والثاني: يكون من الأَضْوَاء الثَّوَاني.

(٨) **اعتبارُ ذلك:**

أن ندخُلَ بيتَ الاعتبارِ عند دخولِ ضَوْءِ الشَّمس من الثَّقْب، ونضع في موقع الضَّوْء صفيحةً صقيلةً مستقيمةَ السَّطْحِ من الفِضَّة، سَعَةُ سطحِها أعظمُ من سَعَةِ موقع الضَّوْء، بحيث تستوعب الموقع، فنجد في عامَّة جُدْران بَيْتِ الاعتبار ضَوْءًا مائلًا إلى البياض، وآخرَ يخصُّ جانبًا من البيت، قَدْرُ موقعِه قريبٌ من قَدْرِ موقعِ الضَّوْء الأول.

فإذا لقِيناه بالجسمِ الأَجْوَفِ بَطَلَ الضَّوْءُ الخاصُّ، واستمرَّ العامُّ، فلو لم يكن إشراقُه كُرَيًّا لما عمَّ ما قابله، ومع ذلك نجدُ الضَّوْءَ ممتزجًا بالبياض لشِدَّة بياضِ الفِضَّة.

وإذا رُفِعَت الصفيحة بَطَلَتْ صِفَةُ[1] البياض من الضَّوْءِ العام، وبَطَلَ الضَّوْءُ الخاص، وعاد البيت مضيئًا بما كان قبل ذلك مضيئًا به.

(٩) وأمَّا الامتداد على سَمْتِ الاستقامة، / **فيُعْتَبَرُ:** بجعل بيت اعتبارٍ آخرَ بحِذَاء[د/٦ظ] الأَوَّل، ويُنْقَبُ الحائطُ الَّذي بينهما في موضعٍ غير موضع موقع الضَّوْءِ الأَوَّل، ليمتدَّ

---

(١) في م: «صفات».

الضَّوْءُ / الثاني منه(١)، فيُعْتَبَرُ امتدادُه على الاستقامة بما اعتُبِرَ به امتدادُ استقامةِ[ل/٨و] الأَضْوَاءِ الأُوَل.

يا- هذه الأَضْوَاء الثواني يصْدُرُ عنها أضواءٌ أُخر، لها خواصٌّ كخواصها، إلا أنَّها بالذَّات تكون أضعف منها.

(١٠) اعتبارُ ذلك:

أن ننظر في بيت الاعتبار الآخر، فنجد الضَّوْءَ الثَّاني النافذَ من النَّقْب(٢) واقعًا على ما يقابله، وذلك الموقع مستضيء به، وجملة البَيْتِ مضيء بضَوْءٍ عامٍّ ضعيفٍ، فنعتبر جميع خواصه بما اعتبرنا به الأَضْوَاء الثَّواني فنجدُها مثلَها، ما عدا الضَّعْفَ الَّذي قررناه(٣).

ولْنُسَمِّ هذه الأَضْوَاء «**الأَضْوَاء الثَّوَالِث**». وهلمَّ جرًّا في تصوُّر مراتب أُخَر بعدها، من الروابع والخوامس، إلى نهايةٍ لا تُدركها الأبصار.

يب- الأَضْوَاء الأُوَل تكون ذوات(٤) ألوان بصُوَرِ مصادرها التي تجري مجرى اللَّون.

وتأمَّلْ مواقعِ ضَوْءِ الشَّمسِ والقمرِ والمِرِّيخ والزُّهَرَةِ والمُشْتَري وقَلْبِ العَقْرَبِ والدَّبَرَان والشِّعْرى اليمانيَّة كافٍ في ذلك؛ لظهوره في الحِسِّ./[ك/١١و]

[م/٣٩و] **يج-** الأَضْوَاء الثَّوَاني تنقلُ لَوْنَ الكثيف المستضيء بالضَّوْءِ الأَوَّل -وهو ظاهر للحِسِّ أيضًا- في جسمٍ أبيض مستظل، إذا قابله من بُعْدٍ ليس بالمُشْرِفِ جسمٌ مستضيءٌ بضَوْءٍ أوَّل، وهو ذو لَوْنٍ مُشْرِقٍ كاللَّوْنِ الأُرْجُواني(٥) والفِرْفِيري(٦) والريحاني، فإنَّه يظهر على الجسم الأبيض ذلك اللَّوْن.

(١١) ونعتبر(٧):

في بَيْتِ الاعتبار أيضًا إذا كان مُبَيَّضَ الجدران، بوضع أجسام ذاتِ ألوانٍ مُشْرِقَةٍ في موقعِ الضَّوْءِ، متعاقِبَة واحدًا بعد واحدٍ، فأيُّها وُضِعَ وجدْتَ صورةَ لَوْنِه على بَيَاضِ

---

(١) سقط من م.

(٢) في د، ل، م: «الثقب».

(٣) في ك، د: «قررنا».

(٤) في ل، م: «ذات». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٥) الأرجواني: صِّبغ أحمر شديد الحمرة، يقال: أحمر أرجواني: قانئ. (معرب).

(٦) الفِرْفِير: أحمر قانئ جدًّا، يقال: جوهري فِرْفِيريّ، بياء النِّسْبَة.

(٧) في م: «ونعتبر».

حيطانه.

وكلَّما قَرُبَ الحائطُ من الموقع كان ظهورُ اللَّوْنِ عليه أقوى، ويُعْتَبَر ذلك بتقريبِ جسمٍ أبيضٍ من محلٍّ ذي اللَّوْنِ الواقعِ عليه الضَّوْء، فيظهرُ عليه اللَّونُ.

وكذلك حكم سائرِ الألوانِ المُشْرِقَةِ العارضةِ للأجسام.

يد- اللَّوْنُ المُنْتَقِلُ أضعفُ من الأصلي، وكلَّما بَعُدَ ازداد ضعفًا، ويكون الواقعُ على الجسم الأبيض الخالص أظهرَ من الواقع على المَشُوبِ والمُلَوَّنِ، وكلَّما كان اللَّوْنُ قريبًا من الظَّلام[1] يتهافتُ[2] في الضَّعْفِ، وربَّما لم يُدْرَك بالبصر.

يه- الأَضْوَاءُ تَنْقُلُ صورةَ لونِ الشَّفَّافِ النافذة منه أيضًا إذا وقع ضوءُها على كَثِيفٍ.

كما نشاهد صُوَرَ ألوان[3] جامَات[4] الحمَّامات في الضَّوْء النافذ منها إلى أرض الحمامات. وكذلك الضَّوْءُ النَّافذُ من سَطْحِ شَرَابٍ ذي لَوْنٍ في زجاجٍ / إلى كثيفٍ. [ل/٨ظ]

وكلَّما كان موقعُ الضَّوْءِ أشدَّ بياضًا ظهرتْ صورةُ اللَّوْنِ أكثرَ ممَّا لم يكن كذلك.

يو- الأَضْوَاء الصَّادرة عن صَقِيلٍ؛ كالمِرْآة، تنقُلُ صورةَ لَوْنِ الصَّقِيلِ أيضًا.

(١٢) اعتبارُه:

أن نتَّخِذَ مِرْآةً من فِضَّةٍ، وأخرى من ذَهَبٍ، وواحدةً من نُحَاسٍ أحمر، ونضعها واحدةً بعد واحدةٍ في موقع ضَوْءِ بَيْتِ الاعتبار، فيظهر اللَّوْنُ في موقع الضَّوْءِ الخاصِّ من كلٍّ منها بحَسَب لونه حَسْبَمَا ظَهَرَ من اللَّوْنِ العام.

وإن كان الموقع بعيدًا قطعنا المسافةَ بكثيف أبيض قريب، فيظهر ذلك عِيَانًا.

يز- أنه يَصْدُرُ عن مواقعِ الأَضْوَاءِ النافذةِ في المُشِفَّاتِ ومواضعِ / نفوذِها منها [ك/١١ظ] أضواءٌ / ثانيةٌ أيضًا، كما صدرت الأَضْوَاءُ الثَّواني عن الصَّقِيل[5] أيضًا. [م/٣٩ظ]

(١٣) ويُعْتَبَر:

بمُشِفٍّ ذي لَوْنٍ يُوضع في موقعِ الضَّوْءِ في بَيْتِ الاعتبار المتقدِّم، / فيرى ما [د/٧و]

---

(١) في ل، م: «الإظلام».

(٢) في ل، م: «تهافت».

(٣) في ك، د: «الألوان».

(٤) الجام: إناء للشراب والطعام من فضة أو نحوها وهي مؤنثة (معرب)، وقد غلب استعمالها في قَدَح الشَّرَاب، ج: جامات وأجوام وجُوم، واحدته: جامة.

(٥) في م: «صقيل».

يقرُبُ منه من الأجسامِ البِيضِ مَشُوبًا بلونِه من جهاتٍ متعدِّدةٍ غيرِ جهةِ النُّفُوذ.

حاصِلُ هذه الخواصِّ كلِّها:

إشراقُ الأَضْوَاءِ في كلِّ مُشِفٍّ بمفرده على سُمُوت مستقيمة، وأنَّ كلَّ[1] نقطة من المضيء ذاتيًّا كان أو عَرَضِيًّا فيشرقُ منها على كلِّ خطٍّ مستقيمٍ يصحُّ أن يتوهَّمَ ممتدًّا منها في الجسم المُشِفِّ المتصلِ بها إشراقًا كُرِيًّا.

أعني: من جميع جهات المضيء وإلى جميع الجهات مطلقًا في الذَّاتيِّ، ومن جميع جهات المستضيء المقابِلة لسَطْحِ[2] الكَثيفِ وإلى جميع ذلك السَّطْح في العَرَضيِّ.

وأن الأَضْواءَ الثَّانيةَ أضعفُ من الأَضْوَاء الأُوَل؛ لأنَّها بعضُ إشراقِها، وكذا الثوالث أضعفُ من الثَّواني.

وتوجد صُوَرُ الألوان أبدًا ممتدة مع الأَضْوَاء متنقلة معها، ويكون المنتقلُ أضعفَ من الأصليِّ، وإذا اطَّرَدَ ذلك عُلِمَ أنه طبيعةٌ للأَضْوَاء قويِّها وضعيفِها.

خَيَالٌ:

يحتمل أن يَقْبَلَ الهواءُ والأجسامُ المُشِفَّةُ صُوَرَ الألوان، كما قَبِلَتْ صُوَرَ الأَضْوَاء، حَضَرَ الضَّوْءُ معها أو لم يحضُر[3].

يح- وجودُ الأَضْوَاءِ شَرْطٌ لظهور الألوان عند الحِسِّ لا لوجودها. أعني: أنها لا تكون علَّةً لوجودها بعد أن كانت معدومةً.

وقد اعتقد قومٌ أن اللَّون لا حقيقةَ له، وأنه شيءٌ يَعْرِضُ بين البَصَرِ والضَّوْءِ عُرُوضَ التَّعاريجِ[4]، وهي الألوان التي لا حقيقة لها ويُدْرِكُها البَصَرُ؛ كألوان قَوْسِ قُزَحَ والخُضْرَةِ التي تُرى في أرقاب الحَمَامِ؛ لأن وجودَ الضَّوْءِ في مِثْل ذلك شَطْرٌ[5] علَّةٍ للوجود، لا شَرْطٌ في الظُّهور.

وليس الأمر كذلك في سائر الألوان؛ لأنَّ التَّعاريجَ[6] كما سيأتي / تكون[ل/٩و] بالانعكاس أو الانعطاف، وسيأتي تحقيقُ أحوالها، وكلٌّ من موقِعَي الشُّعاعِ الانعكاسيِّ والانعطافيِّ له محلٌّ مخصوصٌ لا يُدْرَك إلا منه، ويتغيَّرُ بتغيُّرِ وَضْعِ البَصَرِ والمضيء منه.

---

(١) في م: «كان».

(٢) في م: «السطح».

(٣) في ل، م زيادة: «ويحتمل أنه لا يقبلها إلا إذا صحبت ضوءًا». ومضروب عليها فيهما.

(٤) في التنقيح: «التقازيح».

(٥) في م: «شرط».

(٦) في التنقيح: «التقازيح».

ولا كذلك بَيَاض العَاج(١)، وسَوَاد السَّبَج(٢)، وحُمْرَة اليَاقُوت(٣)، وخُضْرَة الزُّمُرُّد(٤)؛ فإنَّها ثابتةٌ في كلِّ الأوضاع على نَمَطٍ واحدٍ لا يتغيَّرُ أبدًا.

وأمَّا حُمْرَةُ(٥) الخَجَلِ، فعلَّتُها / انتشارُ الدَّمِ عند / حركة الرُّوح حالةَ الاضْطِرَاب [م/٤٠و] [ك/١٢و] مِن فِعْل ما يُسْتَحى منه، فَيَشِفُّ الجِلْدُ عنه فيظهر، ولذلك(٦) يكون ظهورُه في البَشَرَةِ اللَّطِيفَةِ المُشْرِقَةِ البَيَاضِ أشدَّ من ظهورِه في البَشَرَةِ المُتَّصِفَةِ بضدِّ هذه الصفات.

وصُفْرَةُ الوَجَلِ، بانجذاب الدَّم إلى الداخل بواسطة الخَوْفِ فتَخْلُو عنه المواطن التي يَشِفُّ الجِلْدُ عنها.

فهما لونان حقيقيَّان؛ لأن المدرِكَ يراهما من كلِّ موضِعٍ، وبكلِّ ضَوْءٍ، وعلى أيِّ وَضْعٍ كان البصرُ والضَّوْءُ منهما.

وعُرُوضُ الاختلافِ الجُزُوئي في إدراكِ الألوانِ المرئيَّةِ باختلافِ ألوانِ الأَضْوَاءِ منسوبٌ إلى صورةِ لونِ الضَّوْءِ، وليس بمقتضٍ لنفي حقيقة الألوان.

بَقِيَ الكلامُ في القَدْرِ المشتركِ المُسَمَّى لَوْنًا، وباختلاف(٧) وَصْفِه تتمايز الألوان: إن كان صفةً حقيقيةً(٨) لذي اللَّون ثبت المدَّعَى. وإن كان لكلِّ جسمٍ خصوصيةٌ تقتضي عند ظهورِ الضَّوْءِ عليه وجودُ لونٍ(٩) له كان معدومًا قبل ذلك، كانت تلك الخصوصيةُ أمرًا حقيقيًّا ووَصْفًا لذي اللَّون، وهو الَّذي نعنيه بحقيقة اللَّون التي بها يَتَمَيَّزُ عن غيرِه، هذا ما يقتضيه الإنصافُ في البَحْثِ في هذا المقام، والله أعلم.

---

(١) ناب الفيل، ولا يُسمى غير نابه عاجًا.

(٢) خَرَزٌ أسود (معرب).

(٣) حجر من الأحجار الكريمة صلب.

(٤) حجر كريم أخضر اللَّون شدِيد الخضرة شفاف.

(٥) في م: «خمرة».

(٦) في م: «وكذلك».

(٧) في م: «باختلاف».

(٨) في ل، م: «حقيقة».

(٩) في م: «اللون».

الفصل الثالث

في الخوصّ النسبيَّة التي تَعرِضُ بين البَصَرِ والضَّوْءِ

وهي ستَّةُ مقاصد[1]: / [د/٧ظ]

أ- أنَّ الأبصارَ إذا شَخَصَتْ وحَدَّقَتْ في النَّظَرِ إلى جِرْمِ الشَّمسِ بعد ارتفاعها، أو إلى مِرْآةٍ صَقِيلةٍ أشرقتِ الشَّمسُ عليها وانعكستْ عنها إلى تلك الأبصارِ، أو إلى جسمٍ شديدِ البَيَاضِ مستضيءٍ بضَوْءِ الشَّمس -تَأَلَّمَتْ منها.

ثُمَّ إذا انْثَنَتْ لتَرَى غيرَ ذلك في أماكنَ ضعيفةِ الضَّوْءِ وَجَدَتْ كأنَّ بينها وبين تلك المرئيَّاتِ حُجُبًا وسُتُورًا[2]، ولا تُدْرِكُ ما هنالك من معاني المرئيَّاتِ إلا بعد هُنَيَّة[3]، ثم تعودُ إلى حالها بالتدريج.

ويقرُبُ من هذه الحالة التَّحْدِيقُ في النَّار القويَّة أو إلى السَّماء من ثَقْبٍ واسعٍ في بَيْتٍ.

فنستدِلُّ بذلك على تأثيرِ الأَضْوَاءِ في الأبصارِ تأثيرًا ما. / [ك/١٢ظ]

ب- أنَّ الأبصارَ إذا حَدَّقَتْ في أَخْضَرِ صادِقِ الخُضْرَةِ، أو أُرْجُوَانِيٍّ، أو أَصْفَرِ [ل/٩ظ] ناصِعٍ، أو ما شَابَه ذلك من الألوانِ المُشْرِقَة، حالةَ إشراقِ الشَّمسِ عليها، ثمَّ انْثَنَتْ إلى مُبْصَرَاتٍ بِيضٍ في ظِلٍّ وجدَتْها متلطِّخَةً باللَّوْنِ الَّذي حدَّقَتْ فيه.

بل تَجِدُ وَضْعَ موقِعِ اللَّطَخَاتِ / من عمودِ الشُّعاعِ -أعني: سَهْمَ المخروط- في [م/٤٠ظ] الجِهَة التي كانت فيها حين حصولها بالتَّحْدِيقِ في أيِّ جِهَة كانت.

ج- أنَّ الكواكبَ تُرَى ليلًا ولا تُرَى نهارًا، وما ذاك[4] إلَّا لاستيلاءِ أَشِعَّةِ الشَّمسِ على الأبصارِ فتعُوقُها عن إدراكِ الكواكب.

ولذلك يَرى مَنْ في قعرِ بِئْرٍ مُظْلِمِ الحيطانِ كلَّ كوكبٍ سامَتَ فَمَ البِئْرِ على استقامةِ سَمْتِ بصرِه.

ونرى[5] النَّارَ القويَّةَ ليلًا أيضًا تَعُوقُ الأبصارَ القريبةَ منها عن رؤيةِ الكواكبِ،

---

(١) في م: «مفاصيل».

(٢) في ل، م: «حجب وستور». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) في ل، م: «هنيئة». ويبدو أنها مصححة في ل.

(٤) في م: «ذلك».

(٥) في ل، م: «وترى».

وإن سترت[١] النَّار عنها عَادَتِ الرُّؤيةُ.

وكذلك النَّارُ الضَّعيفة والقويَّة التي في بُعْدٍ مُشْرِفٍ[٢] تُرى ليلًا ولا تُرى نهارًا عند سطوع ضَوْءِ الشَّمس.

فنستدلُّ بذلك على تَعْويقِ الأَضْوَاءِ القويَّةِ للأبصارِ عن إدراكِ بعضِ المُبْصَرَاتِ الضَّعيفةِ الأَضْوَاء.

د- الأجسام الصَّقِيلة التي على وجهها نُقُوشٌ ضعيفةٌ أو دقيقةٌ متى انعكسَ عنها إلى جهةِ الأبصارِ أشِعَّةٌ لم تُدْرِكْ تلك الأبصارُ ما[٣] فيها من النُّقُوشِ، وإذا أُمِيلَتْ عن سمتِ استقامةِ الشُّعاعِ المنعكسِ ظَهَرَتِ النُّقُوشُ وأدركَتْها الأبصارُ.

وكذلك الوَرَقُ الصَّقيلُ المخطوطُ على سطحِه، إذا كان في مِثْلِ ذلك الوضع.

وقد مرَّ انتقالُ صورةِ اللَّونِ من الكثيف إلى ما يقابِلُه من جسمٍ أبيضٍ كائنٍ في ظِلٍّ، وفي هذه الحالة نَرى صورةَ هذا اللَّونِ المنتقلِ تَنْعَدِمُ إذا سطعَ على محلِّها شُعاعٌ.

وكذلك الأمر في منتقلٍ من مُشِفٍّ متلوِّنٍ إذا قَرَّبْنَا من اللَّونِ المنتقلِ شُعْلَةَ نار.

ويوجدُ لليَرَاعِ ولأجزاءِ بعضِ الحيواناتِ البحريَّةِ أَضْوَاءٌ ليلًا، وتنعدمُ عند رؤيتها نهارًا وعند دُنُوِّها من ضَوْءِ سِرَاجٍ أو ما شاكَلَه.

ل: اليراع ذباب يطير في الليل كأنه نار. قاموس

وحاصِلُ هذه الخواصِّ: أنَّ الأَضْوَاءَ القويَّةَ قد تُخْفِي بعضَ المُبْصَراتِ أو[٤] بعضَ المعاني الكائنة فيها، وأنَّ الضَّعيفةَ قد تكون وسيلةً إلى ظهور بعضِ ما يُبْصَرُ أو بعضِ معانيه./ [ك/١٣و]

هـ- بعضُ النُّقُوشِ الدَّقيقةِ والوُشُومِ الضَّعيفةِ الأثرِ في سطحٍ ليس بساطعِ اللَّونِ، إذا كان بحالٍ يَخْفَى فيه عن إدراكِ البصرِ في الأَضْوَاءِ الضَّعيفة؛ فإنه قد يظهرُ في الأَضْوَاءِ القويَّة.

[ل/١٠و]

وحاصِلُه: أن الأَضْوَاءَ القويَّةَ قد تُظْهِرُ كثيرًا من معاني المُبْصَرَات. /

[م/٤١و]

و- الأبصارُ تُدْرِكُ الألوانَ المُشْرِقَةَ الكائنةَ في أجسامٍ كثيفةٍ بالضَّوْءِ القويِّ إدراكًا أَتَمَّ وأكملَ وأشدَّ إشراقًا من رؤيتِها في الأَضْوَاء الضَّعيفة، / بل إنَّها تُرى كُمْدَةً في الأماكنِ المظْلِمة، ويطَّرِدُ ذلك في الجواهرِ المُشِفَّةِ أيضًا. [د/٨و]

---

(١) في م: «سترة».

(٢) في م: «مشرق».

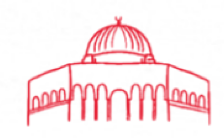
(٣) في م: «وما».

(٤) في م: «و».

وإذا قابلنا الأجسامَ المُشِفَّةَ المتلوِّنَةَ من جهةٍ بضَوْءٍ، ومن نظيرتِها بجسمٍ أبيض، فإن كان الضَّوْءُ قويًّا ظهرتْ صورةُ ذلك اللَّونِ في ظِلِّه، وإن كان ضعيفًا لم يظهرْ إلا الظِّلُّ فقط.

وأيضًا، فإنَّ ألوانَ رِيَاشِ الطَّوَاويسِ والثَّوْبَ المُسَمَّى **«أبو قَلَمُون»**[1] تختلفُ ألوانُها عند البصرِ بحَسَبِ اختلافِ الأَضْوَاءِ المُشْرِقَةِ عليها، وبحَسَبِ اختلافِ أَوْضَاعِ تلك الألوانِ.

وحاصِلُ الجميع: أنَّ الصُّوَرَ التي يدركُها البصرُ من المُبْصَرِ تكون بحَسَبِ الأَضْوَاءِ المُشْرِقَةِ على المُبْصَرِ، وعلى البَصَرِ، وعلى الهواءِ المُتَوَسِّطِ بينهما.



(١) ضَرْبٌ من ثياب الروم يتلوَّن للعيون ألوانًا.

الفصل الرَّابع

فيما يُحتاجُ إليه من تشريحِ آلَةِ الإبْصَارِ في الإنسانِ

وهي العَيْن

وجِرْمُها مركَّبٌ من طبقاتٍ وأغشِيَةٍ وأجسامٍ مختلفةٍ.

وذلك أنَّه ينشأ من مُقَدَّمِ الدِّماغِ عَصَبَتانِ(١) مُجَوَّفتانِ متشابهتانِ من موضِعَيْنِ عن جَنبَتَيْ مُقَدَّمِ الدِّمَاغِ، وكلٌّ منهما طبقتانِ تنشأانِ من غِشاءَيِ الدِّماغِ، وتنتهيان إلى وَسَطِ ظاهرِ ذلك المُقَدَّمِ، ثم تلتقِيانِ فتَصِيرانِ عَصَبَةً واحدةً جوفاء، ثم تفترقُ هذه العَصَبَةُ إلى عَصَبَتَيْنِ جَوْفَاءَيْنِ متشابهتَيْنِ متساويتَيْنِ، تمتدُّ كلُّ واحدةٍ منهما إلى مُقَعَّرِ مَحْجِرِ العَيْنِ من ثُقْبَيْنِ نافِذَيْنِ، فإذا نَفَذَتِ انْتَشَرَتْ واتَّسعَتْ، وصار طَرَفُها كالقِمْعِ، ولونُه الدَّاخلِ مُطَوَّسٌ(٢) بألوانٍ تُشْبِهُ التَّعاريجَ ويُسَمَّى بـ«**قَوْس قُزَح**».

وكُرَةُ العَيْنِ بجميعِ ما فيها مُرَكَّبةٌ / في ذلك القِمْعِ، ومُلْتَحِمَةٌ بعصبتِها. [ك/١٣ظ]

وكلٌّ من العَيْنَيْنِ مُرَكَّبٌ من سبعةِ أجزاءٍ:

أولها: لَحْمَةٌ شَحْمِيَّةٌ بيضاءُ تملأُ مُقَعَّرَ العَظْمِ، وتُسَمَّى «**المُلْتَحِمَة**»(٣).

وثانيها: كُرَةٌ مستديرةٌ جَوْفَاءُ، سَوْدَاءُ في الأكثر، وزرقاءُ وشَهْلَاءُ(٤) في البعض، وجسمُها رَقِيقٌ صَفِيقٌ ليس سخيفًا(٥)، ومُحَدَّبُها من الدَّاخل مُلْتَصِقٌ بالملتحِمة، وباطنُها أجْوَف، وعلى سطح مُقَعَّرِها شيءٌ يُشْبِهُ الخَمْل(٦)، والملتحِمةُ مشتمِلَةٌ عليها ممَّا عدا مُقَدَّمَها.

وتُسَمَّى «**العِنَبِيَّة**»، ولها ثُقْبَان؛ أحدهما: في مؤخَّرِها مُلْتَحِمٌ على العَصَبةِ المتَّسِعَةِ كالقِمْع. والآخر: / في مُقَدَّمِها. [م/٤١ظ]

وثالثها: غِشَاءٌ شَفَّافٌ كالقَرْنِ الأبيضِ، وتُسَمَّى «**القَرْنِيَّة**»، وهي تُغَطِّي هذا الثَّقْبَ وجميعَ مُقَدَّمِ العِنَبِيَّة ومُقَدَّم الملتحِمة / أيضًا. [ل/١٠ظ]

ورابعها: كُرَةٌ صغيرةٌ بيضاءُ رَطْبَةٌ متماسكةُ الرُّطُوبةِ مع رِقَّةٍ، وشفيفُها ليس في الغايةِ بل فيها غِلَظٌ ما، يُشْبِهُ شفيفُها شفيفَ الجَلِيد، وتُسَمَّى «**الجَلِيدِيَّة**»، و«**البَرَدِيَّة**»

---

(١) العَصَبَة: واحد العَصَب، وهي شبه خيوط بيض يسري فيها الحِسُّ والحركة من المخ إلى البدن.

(٢) وَجهٌ مُطَوَّسٌ: حَسَن.

(٣) في م: «ملتحمة».

(٤) الشَّهَل: أن يَشُوب إنسانَ العين حمرةٌ.

(٥) رقيق.

(٦) هُدْب القطيفة ونحوها مما يُنسج وتفضل له فضول.

أيضًا.

وهي أَوَّلُ آلاتِ الإبصارِ، عُرِفَ ذلك بالقَدْحِ وإخراجِ الماءِ الَّذي فوقها؛ فإنه يقتضي الإبصارَ بعد أن لم يكن(١).

وهي مركَّبةٌ على طَرَفِ تجويفِ العَصَبَةِ، وليست كُرَةً تامَّةً، بل سطحُها المقدَّم مُفَرْطَحٌ شَبِيهٌ بفَرْطَحَةِ العَدَسَة، أعني: قِطْعَةً من سطحِ كُرَةٍ هي أعظمُ من سطحِ كرةِ بقيَّتِها، ووَضْعُ سطحِ مقدَّمِها مُشَابِهٌ لوَضْعِ ثَقْبِ العِنَبِيَّة.

وخامسها: رُطُوبَةٌ تملأُ تَجْوِيفَ العَصَبَةِ من وَرَاءِ الجَلِيدِيَّة، شبيهةٌ بالزُّجاجِ الذَّائِبِ، ويُسَمَّى **«الرُّطُوبة الزُّجَاجِيَّة»**.

وسادسها: ما يحتوي على غالبِ الرُّطُوبَتَيْنِ: الجَلِيدِيَّة والزُّجَاجِيَّة، وهو غِشاءٌ رقيقٌ سخيفٌ جدًّا شَبِيهٌ بنَسْجِ العَنْكَبُوتِ، ويُسَمَّى بـ**«الطَّبَقَة العَنْكَبُوتِيَّة»**.

وسابعها: رُطُوبةُ التَّجْوِيفِ الباقي، من مُقَدَّمِ مُقَعَّرِ العِنَبِيَّةِ فيما بين سطحِ الجَلِيدِيَّةِ العَدَسِيِّ وبين ثَقْبِ العِنَبِيَّة، وهي تُشْبِهُ رُطُوبةَ بَياضِ البَيْضِ، ولذلك / تُسَمَّى[د/٨ظ] بـ**«الرُّطُوبة البَيْضِيَّة»**.

هذا مُلَخَّصُ تشريحِ العَيْنِ.

أقول: وما نَصُّوا عليه من مُشابهةِ وَضعِ ثَقْبِ العِنَبِيَّةِ المُمَاسِّ لمقعَّرِ قطعةِ الكُرَةِ من القَرْنِيَّةِ للسَّطحِ الظاهر من الرُّطُوبة الجَلِيدِيَّة يقتضي كَونَ مركزِهما واحدًا، وأن هذا المركزَ لا يتغيَّرُ بتحرُّكِ جِرْمِ العَيْنِ بجملتِه(٢) بالعَضَلاتِ المحيطةِ بها.

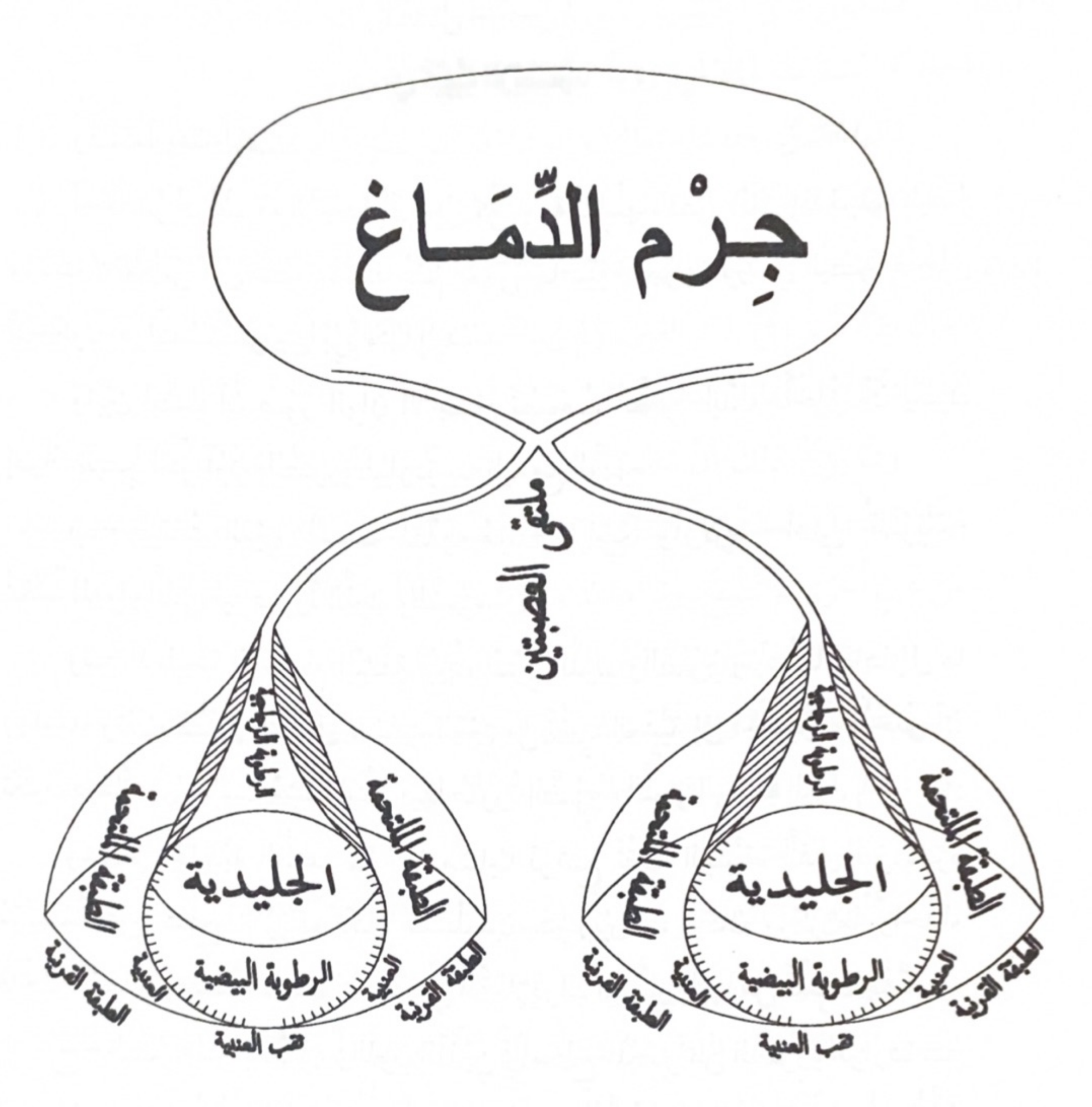
فحاصلُه: / أن العَيْنَ مُرَكَّبَةٌ من أربعِ طبقاتٍ في بادئِ نَظَرِ المُشَرِّحين من الأطباء،[ك/١٤و] وهي: المُلْتَحِمَة، والعَنْكَبُوتِيَّة، والعِنَبِيَّة، والقَرْنِيَّة، وثلاث رُطُوبات هي: الزُّجاجِيَّة، والجَلِيدِيَّة، والبَيْضِيَّة.

وهذه صورة ذلك:

---

(١) غير منقوط أوله في ل.

(٢) في ك، د: «بحملته».



/ ومُدَقِّقُو الأطباءِ جعلوا الطَّبَقاتِ سَبْعًا: الصَّلْبَة، والمَشِيمِيَّة، والشَّبَكِيَّة،[ل/١١و] والعَنْكَبُوتِيَّة، والعِنَبِيَّة، والمُلْتَحِمَة، والقَرْنِيَّة؛ فإنَّهم رأوا اختلافًا في تلك الآلةِ وفي تركُّبِها اقتضى تمييزَ كُلٍّ منها باسم يَخُصُّه، وإنَّما لم نُفَصِّلْ ذلك خشيةَ / الإطالة، مع كونه[م/٤٢و] قَدْرًا زائدًا على ما نريدُه من هذه الرِّسالة، والله أعلم.

الفصل الخامس / [ك/١٤ظ]

في كَيْفِيَّةِ الإبْصَار

وذلك أربعة مقاصد:

أ- قد مَرَّ أنَّ أَضْوَاءَ الأجسامِ تَرِدُ إلى كلِّ جهةٍ تُقَابِلُها، فعلى ذلك إذا قابلها البَصَرُ وَرَدَتِ / الأَضْوَاءُ إلى سطحِه، وقد عُلِمَ أنَّ من خاصِّيَّةِ الضَّوْءِ تأثيرَه في البصر، فأَخْلِقْ [د/٩و] أن يكونَ إدراكُه للأَضْوَاءِ بما يَرِدُ منها إليه.

وتبيَّن أيضًا، أنَّ صُوَرَ ألوانِ الأجسامِ تَصْحَبُ الضَّوْءَ أبدًا، فأَخْلِقْ أن يكونَ إدراكُ البصرِ لكلِّ لَوْنٍ بالصُّورةِ الواردةِ منه إليه مع الضَّوْء.

ب- طبقاتُ العَيْنِ المُسامتة لمقدَّمِه مُشِفَّةٌ مُتَماسَّة، وأُولاها -أعني: القَرْنِيَّة- مُماسَّةٌ للهواءِ الَّذي فيه صورةُ اللَّونِ والضَّوْء.

ومن[١] طبيعةِ الأجسامِ المُشِفَّةِ قَبُولُ صُوَرِ اللَّونِ والضَّوْءِ وتأديتُها إيَّاها إلى ما وراءها، وتلك الصُّوَرُ تَنْفُذُ في طبقاتِ العَيْنِ من ثَقْبِ العِنَبِيَّة إلى الجَلِيدِيَّة، فأَخْلِقْ أن تكون طبقاتُه إنَّما خُلِقَتْ مُشِفَّةً لِيَنْفُذَ فيها صُورةُ الضَّوْءِ واللَّونِ الواردةِ إليها.

وسطحُ الجَلِيدِيَّةِ الظَّاهر لمَّا كان مشابهًا لوضعِ ثَقْبِ العِنَبِيَّة، الَّذي هو دائرةٌ مُرْتَسِمَةٌ على سطحِ القَرْنِيَّة، فكان السَّطْحان متوازِيَيْن[٢]، وكان مركزُهما واحدًا، فأَخْلِقْ أنَّها إنَّما وُضِعَتْ كذلك لتكونَ هي آلةً للإدراكِ المؤدَّى إليها من ثَقْبِ العِنَبِيَّة.

ج- البصرُ يُحِسُّ بالضَّوْءِ واللَّونِ اللَّذَيْنِ في سطحِ المُبْصَرِ من الصُّورةِ الواردة منه إليه، ونحن نشاهدُ أنَّ الألوانَ التي تُرى منتقلةً مع الضَّوْءِ إلى الأجسامِ البِيضِ كُلَّما كانت أقربَ من مَبْدَئِها كانت صُوَرُها الحاصلة فيما يُحاذِيها أَقْوَى، فأَخْلِقْ أنها إذا قَرُبَتْ من البصرِ فعلتْ في الجَلِيدِيَّة مِثْلَ ذلك.

د- إنَّنا إذا نَظَرْنا بإحدى العَيْنَيْنِ فقط إلى ضَوْءٍ قَوِيٍّ زمانًا، ثم حَوَّلْنَاها إلى جسمٍ آخَرَ مُسْفِرِ[٣] اللَّون، وجَدْنا صورةَ ذلك الضَّوْءِ فيه، فإن أغمضناها وفتحنا الأُخْرَى ونظرنا إلى ذلك المُسْفِرِ لم نَجِدْ فيه تلك الصُّورة، وإذا أعدْنا النَّظَرَ بالأُولى سريعًا وجدْنا صورةَ ذلك الضَّوْء عليه / أضعفَ مما كانت أوَّلًا، مع أن صُورةَ الضَّوْءِ في تلك [ل/١١ظ] الحالةِ / الرَّاهنةِ ليست في مقابَلَةِ البصرِ لِيُدْرِكها. [م/٤٢ظ]

---

(١) في م: «من».

(٢) في النسخ: «متوازيان».

(٣) سَفَر: وضح وانكشف.

فنتحقَّقُ تأثُّرَ الجَلِيدِيَّةِ بصُورة الضَّوْء، ونتحقَّقُ أنَّ ذلك الإدراكَ ليس بتأثُّرِ /[ك/١٥و] العَصَبَةِ المشتَرَكَةِ، وإلَّا لَزِمَ رؤيةُ الصُّورةِ بالعَيْنِ الأُخْرَى.

قال/الحَسَنُ رحمه الله تعالى: وقد شاهَدْنا مَنْ نَظَرَ إلى قُرْصِ الشَّمسِ مُنْكَسِفَةً نَظَرًا طويلًا بإحدى عَيْنَيْه فتمثَّلتْ له فيها تلك الصورةُ، فكان كُلَّما نَظَرَ بتلك العَيْنِ إلى مَوْضِعٍ تمثَّلتْ له تلك الصورةُ فيه، وسَتَرَتْ عنه من المرئيِّ قَدْرَها، وبَقِيَ على ذلك الحالِ بقيَّةَ عُمُرِه في تلك العَيْنِ، ولم يَجِد[1] ذلك في العَيْنِ الأُخرى، فكان الأَشْبَهُ أنَّ مِثْلَ هذا التأثير لا يتجاوزُ الجَلِيدِيَّةَ[2].

وممَّا يؤيِّدُ ذلك أنَّ الجَلِيدِيَّةَ ليست رطوبةً صِرْفَةً وإلا لجَفَّتْ بالنَّار أو صَغُرت، فإنَّنا نجدُها بعد الشَّيِّ أو الطَّبْخِ قد تَجَسَّدَتْ وتكَلَّسَتْ[3]، ولم تَصْغُرْ عن مِقْدَارِ مِثْلِها من عَيْنٍ أُخْرَى لم تُطْبَخْ، ونراها قد صارت جَسَدًا أبيضَ شبيهًا بالدِّمَاغ.

ونَرى الرُّطوبتَيْنِ الباقِيَتَيْنِ[4] قد جَفَّتا أو بقي منهما يَسِيرُ[5] رُطُوبةٍ مائِعَةٍ، ونرى جسمًا عَصَبِيًّا لطيفًا واصلًا بينها وبين العَصَبَةِ المنتهية إلى القِمْعِ والجًا فيها، وقد تجسَّد بعد أن لم يكن كذلك قبل الطَّبْخِ، وبعد أن لم نكن نميِّزُه عن الرُّطوبةِ الزُّجَاجِيَّةِ في الحِسِّ ذلك الوقتِ.

فأَخْلِقْ بها أنَّها مخلوقةٌ من لطيفِ جِرْم الدِّماغ وشَفَّافِه لا من رطوباتِه؛ لتكونَ واسطةً بين الرُّوحِ البَاصِرِ الَّذي هو في غايةِ اللَّطافة، وبين صُوَرِ ألوان تلك الأجسام المحمولة بالأَضْوَاء اللَّطيفة، فتكون آلةً للرُّوحِ شبيهةً بجِرْمِ الدِّماغِ الحامِلِ للرُّوحِ الباصِرِ / مرةً، وبالأجسامِ المنتقلةِ عنها تلك الصور أُخْرَى. [د/٩ظ]

فإنَّ الصُّورَ والأَضْوَاءَ لا تظهرُ إلَّا على كثيفٍ أو غليظٍ في الجملة، فلو لم يكن لها بعضُ الكثافةِ لَمَا صَلَحَتْ لتلك الآليَّة؛ فهي جسمٌ لطيفٌ قابلٌ لارْتِسامِ الضَّوْءِ فيه.

ولْيُعْلَمْ أنَّ إدراكَ الحَوَاسِّ الأربعةِ خَلَا حاسَّةَ البَصَرِ لَمَّا كان من مقولَةِ[6] الانفعالِ إجماعًا، وكان صادرًا عن مُمَاسَّةِ المحسوسِ بنفسِه وبالنَّظرِ إلى الكيفيَّاتِ القائمةِ به لحاسَّتَي اللَّمْسِ والذَّوْقِ، وعن مُمَاسَّةِ الهواءِ المُتَكَيِّفِ بكيفيَّةِ الرَّائحةِ لحاسَّةِ

---

(١) في ل، م: «نجد».

(٢) تنقيح المناظر (١/٢١٦) ط.الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٤٠٤ هـ/ ١٩٨٤ م.

(٣) كلَّس الأجسامَ: أذابها حتَّى صارت كالكِلْس أي: الجير.

(٤) في ك، د: «الباقين».

(٥) في ك، د: «يسر».

(٦) في م: «مقول».

الشَّمِّ، وبكيفيَّةِ التَّمَوُّجِ الخاصِّ الحاصلِ عن الحركةِ الواقعةِ بين القارعِ والمقروعِ أو القالعِ / والمقلوعِ لحاسَّة السَّمعِ -إدراكًا انفعاليًّا / قطعًا بإجماعِ جماهرِ الحُكَماءِ [م/٤٣و] [ك/١٥ظ] وأَسَاطِينِهم.

فأَخْلِقْ بحاسَّةِ / البصرِ أن يكون إدراكُها[١] انفعاليًّا أيضًا بورودِ تلك الصُّوَرِ [ل/١٢و] المحمولةِ بالأَضْوَاءِ إلى الرُّطوبةِ الجليديَّة.

وإذ قد تبيَّنَ أيضًا، أنَّ الألوانَ تحملُها الأَضْوَاءُ وتُشْرِقُ بها في المُشِفَّاتِ إلى ما يقابلُها، مع قَطْعِ النَّظرِ عن حصولِ البَصَرِ هنالك، وتلك المُشِفَّاتُ ممتدَّةٌ فيها الصُّوَرُ أبدًا، فَفَرْضُ خروجِ الشُّعاعِ أمرٌ زائدٌ لا حاجةَ إليه.

ويتحقَّقُ أيضًا من تألُّمِ العَيْنِ بالأَضْوَاءِ القويَّةِ كَوْنُ هذا الإدراك من قَبِيلِ الانفعال، وإنْ لم تُزْعِجْها وتُؤْلِمْها الأَضْوَاءُ اللَّطيفة[٢]؛ لسهولتها على الحاسِّ بإدْمانِ ممارستها.

ثم إنَّ أصحابَ التَّعاليم وإن كانوا قد حازوا قَصَباتِ السَّبْقِ في ترتيبِ المقدِّمات، واستنتاجِ التنائج في العلومِ الرِّياضيَّة، والغَوْصِ على دُرَرِ بحارِها العميقةِ الغَوْرِ في ظلماتِ حُجُبِ الطبيعةِ البَشَرِيَّة، واستخراجِ جواهرِها الشَّريفةِ بتلك المَشَاقِّ الخارجةِ في جِهَةِ الشَّرَفِ، والعُلُوِّ عن الطَّاقةِ الإنسانيَّة، حتى إنه جَزَمَ بعضُ المحقِّقِينَ بأنَّ أصولَ تلك العلومِ ومقدِّماتها قد ثَبَتَتْ بوحيٍّ سماويٍّ في مبادِئِ تعاطي البَشَرِ لها، وإلَّا فالعقولُ عن إدراك تلك الجُمَلِ في عِقَالٍ، وحصولُها لشخصٍ واحدٍ ولو في زمنٍ مُتطاوِلٍ بمحضِ إدراك العقلِ أَمْرٌ مُحالٌ، فسبحان مَنْ صَوَّرَ فَسَوَّى، وأعطى كلَّ شيءٍ خلقَه ثم هدى.

لكنَّهم لما كانت أفكارُهم بتحصيلِ تلك الدُّرَرِ مستغرِقَةً، وأنظارُهم في جَمْعِ[٣] شَتَاتِها متفرِّقَةً، ووجدوا البصرَ يُدْرِكُ المبصرَ وبينهما بُعْدٌ، والمتعارَفُ في طريقِ الإحساسِ أن[٤] يكون بملامسةٍ ما -لا جَرَمَ أنهم ظنُّوا أن الإبصارَ لا يَصِحُّ إلَّا بخروجِ شيءٍ منه إلى المُبْصَرِ فيُلامسُه فيَحُسُّ به، أو يأخذُ منه الصُّورةَ ويؤدِّيها إلى البصرِ، فيحصُلُ بذلك الإحساسُ به.

---

(١) في م: «إدراكًا».

(٢) في م: «الطيفة».

(٣) في م: «جميع».

(٤) في ل، م: «بأن».

واطَّرَدَ معهم تحريرُ[١] جميعِ مسائلِ المناظرِ بتوسُّطِ هذا المخروطِ الشُّعاعيِّ بين المبصَرِ والبصرِ، فلم يلتفتوا كلَّ الالتفاتِ إلى تمييزِ جِهَتَيْ مبدَئِه وانتهائه، ولا إلى اعتبار ذلك بقواعدِ العلمِ الطبيعيِّ في كيفيَّاتِ إحساسِ الحَوَاسِّ، إذ لم يكونوا بصَدَدِ تحريرِ حقائقِه وتقريرِ موادِه ودقائقِه؛ لاشتغالِ / أفكارِهم بما هو أهمُّ من ذلك وأصعبُ[ك/١٦و] مَسْلَكًا وأدقُّ مدركًا.

وإلَّا، فعند المناقشةِ لا يَخْفَى على كلِّ عاقلٍ / أنَّه إن كان الإبصارُ بشيءٍ يخرجُ من[م/٤٣ظ] البصر فلا يخلو من أنْ يكون جسمًا أو لا:

فإنْ كان جسمًا فيَلْزَم منه إذا نَظَرْنا إلى السَّماءِ أن يَخرجَ / من بصرِنا جسمٌ يملأُ[ل/١٢ظ] مسافةً قريبةً من نصف العالَم، ولم ينقصْ منه شيءٌ، وبإغماضِ البصرِ إمَّا أن يَضْمَحِلَّ، أو يرجعَ إلى موضعِه في لَمْحَةِ الطَّرْفِ، وعند النَّظر إلى السَّماء إذا دارَ / النَّاظِرُ على عَقِبِه[د/١٠و] دَوْرَةً كاملةً يَلْزَمُ أن طَرَفَ ذلك الجسمِ المتَّصِلِ بأحدِ الكواكبِ الثابتةِ يتحركُ على تلك المسافةِ كلِّها، فيقطعُ محيطَ فَلَكِ الثوابتِ بحركتِه في دقيقةٍ واحدةٍ، وهي أمورٌ في غايةِ الاستحالةِ والشَّناعة.

وإنْ لم يكن جسمًا استحالَ الإحساسُ بواسطتِه من غير تَلَبُّسٍ بجسمٍ؛ فإنَّ الإحساسَ إنَّما هو للأجسام ذوات الحَيَوَة[٢].

وليس هذا الخارج أمرًا ثابتًا بعلمٍ يقينيٍّ، بل بمحضِ ظَنٍّ تبادرتْ إليه الأفكارُ قبل التدبُّرِ والاختبار.

ومع ذلك فلم يَلْزَمْ من هذا الظَّنِّ خَلَلٌ في المسائلِ التي فرَّعُوها عليه، ولا فيما أثبتوا به خواصَّ الأشِعَّةِ المتوسِّطةِ بين البَصَرِ والمُبْصَرِ من الدَّلائلِ التي وصلوا بها إليه؛ لإجماعِ الفريقَيْنِ أنَّ الإبصارَ بتوسُّطِ مخروطٍ شعاعيٍّ بين الرَّائي والمرئيِّ، لكن اختلفتْ فيه أقوالُهم نظرًا إلى المبدأِ والمنتهى، كما مرَّ تقريرُه، وليس بأمرٍ سَهْلٍ، فوجَبَ لذلك علينا تحريرُه، وتعيَّنَ تحبيرُه وتسطيرُه.

وأمَّا ما أشار إليه ***الفارابيُّ*** من الجَمْعِ والتَّوفيق، فهو في الحقيقة تفريقٌ وتَحْمِيقٌ.

وكلامُ أهلِ الإشراق في هذا المقام -ككلامهم في غيره- دَعْوَى بغير دليل، وإسنادٌ بلا تعليل. والله الموفِّق[٣] للصَّواب.

---

(١) سقط من ك، د.

(٢) في التنقيح: «الحياة».

(٣) في م: «موفق».

خاتِمَةٌ لهذا الفَصْلِ

وهي تشتملُ على أربعِ مسائل، يندفع بها شبهات كثيرة:

أ- وفيها جوابُ سؤالٍ مقدَّرٍ: ليس قَبُولُ الأجسامِ المُشِفَّةِ صُوَرَ الأَضْوَاءِ والألوانِ قَبُولَ انصباغٍ واستحالةٍ، بل قَبُولُ تأديةٍ على سُمُوتٍ مستقيمةٍ.

فصُوَرُ الألوانِ والأَضْوَاءِ المتعدِّدَةِ المختلفةِ الممتدَّةِ من محالٍّ مختلِفَةٍ إلى جميعِ ما يقابِلُها، متقاطعةً كانت أو متوازيةً -متمايزةٌ[1] مبدأً وانتهاءً، ولا تمتزجُ في المُشِفِّ المتوسِّطِ بين الضَّوْءِ وموقعِه المتَّصِلِ بهما، ولا تَظْهَرُ الألوانُ في ذلك المُشِفِّ، كما لا تَظْهَرُ عليه الأَضْوَاءُ إلا بتوسُّطِ كثيفٍ.

(١٤) اعتبارُه:

بِبَيْتَيْنِ مظلِمَيْنِ بينهما حائطٌ، ثُقِبَ في موضعٍ واحدٍ، ووُسِّع من الجهة الأخرى جدًّا، ثمَّ إنَّنا / إذا / وضعنا في الجدارِ المقابلِ للثَّقْبِ سُرُجًا متعدِّدةً متفرِّقةً مضيئةً ظَهَرَ [ك/١٦ظ] [م/٤٤و] في الجدارِ المقابلِ للثقْبِ من الجهةِ الأخرى بِعِدَّةِ تلك السُّرُجِ مواقعُ أَضْوَاءٍ في الحائط.

وإذا سُتِرَ أحدُها انعدمَ الضَّوْءُ من موقعِه المقابل له على السَّمْتِ المستقيم، وإذا أُعِيدَ عادَ[2]، فلو كانت تَمْتَزِجُ لامتزجتْ في فَضاءِ الثَّقْبِ، ثمَّ لم تتمايَزْ بعد النُّفُوذِ، وكان موقعُها واحدًا.

ثمَّ إنَّنا إذا جعلنا بين الثَّقْبِ وأحدِ السُرُجِ جَامَةَ زُجَاجٍ خضراء، وقرَّبنا كثيفًا أبيضَ إلى جهةِ الثَّقْبِ الأُخرَى، ظَهَرَ عليه اللَّوْنُ في موقع ضَوْئِه، ولم يتغيَّرْ لونُ موقعِ غيرِه أَصْلًا.

فإذا وضعنا / جَامَةً أُخرَى حمراءَ بين السِّراجِ الآخرَ والثَّقْبِ رأينا لونَها في موقعِ [ل/١٣...] ضَوْءِ ذلك السِّراجِ، ولم يتغيَّرْ ضَوْءُ موقعِ ما عداه من المُنْكَشِفِ والمقطوعِ بالجَامَةِ الأُولى مطلقًا.

فلو امتزجت الألوانُ في مُشِفِّ الهواء المتوسِّط بين السُّرُجِ[3] والكثيفِ الأبيضِ الواقعِ عليه أضواؤها لامتزجتْ في الثَّقْبِ، ولم تتمايزْ بعد ذلك، وكانت لونًا واحدًا، أو شابَ لونُ أحدِها لونَ الآخرِ شَوْبًا ما.

ب- ليس قَبُولُ مُشِفِّ الجَلِيدِيَّةِ للصُّوَرِ كقبولِ بَقِيَّةِ الطَّبقاتِ وسائرِ المُشِفَّاتِ؛

---

(١) في م: «متمازية».

(٢) سقط من ك، د.

(٣) في م: «السروجة».

لأنَّها لتهيُّئِها للإحساسِ بهذه الصُّوَرِ تَقْبَلُها قَبُولَ إحساسٍ وقبولَ شفيفٍ؛ ولذلك تتألَّمُ من الانفعالِ بالأَضْوَاءِ القويَّةِ، وفيها قَبُولُ الانطباعِ والانصباغِ لمكانِ الإحساسِ، وهو مما يزولُ بزوالِ مؤدِّيه، ما لم يُفرِطْ / من ضَوْءٍ قاهرٍ؛ كضَوْءِ النَّيِّرِ [د/١٠ظ] الأعظمِ، فيُحْدِثُ فيها كثافةً وصَبْغًا، ربَّما يبقى، وربَّما عمَّتْها[١] الكثافةُ فأعْمَتْهَا.

كما تقرَّرَ في أحوالِ القِصَاصِ؛ من أَخْذِ نُورِ الحَدَقَةِ مع بقاءِ جِرْمِها، بأنْ تُفْتَحَ في مقابلةِ الشَّمسِ، أو في مقابلة شُعَاعِ مِرْآةٍ مقعَّرَةٍ؛ فإنَّه أبلغُ لإحراقِه، ويستديمُ ذلك زمانًا معلومًا فيحصُلُ ذهابُ البَصَرِ جملةً واحدةً؛ لأنَّ الحرارةَ تَطْبُخُها فتصيرُ جِصِّيَّةً[٢]، كما نشاهدُها صارتْ كذلك من الرُّءوسِ المطبوخةِ والمشويَّةِ، وكما تفعلُ الحرارةُ في بَيَاضِ البَيْضِ، فسبحان القادر القاهر.

وأمَّا بقيَّةُ المُشِفَّاتِ فلا تَقْبَلُ الانصباغَ بألوانِ الأَضْوَاءِ مطلقًا، وقد تقدَّم اعتبارُه، [ك/١٧و] وهو أمرٌ محسوسٌ. / [م/٤٤ظ]

ج- **المعاني** المدركة بالحِسِّ أنواعٌ كثيرة، شملها بالاستقراء اثنتان[٣] وعشرون مقالةً وهي:

الضَّوْء، واللَّوْن، والبُعْد، والوَضْع، والجَسَامَة، والشَّكْل، والعِظَم، والتَّفَرُّق، والاتِّصال، والعَدَد، والحَرَكَة، والسُّكون، والخُشُونة، والملاسَة، والشَّفِيف، والكَثَافَة، والظِّلّ، والظُّلْمَة، والحُسْن، والقُبْح، والتَّشابُه، والاختِلاف.

د- لا يَتِمُّ الإبصارُ على سُمُوتِ خطوطٍ مستقيمةٍ بعد نُفُوذِ الضَّوْءِ من الطَّبَقَةِ القَرْنِيَّةِ إلَّا من شُعاعٍ واحدٍ، هو[٤] سَهْمُ مخروطِ الضَّوْءِ الواردِ بالصُّورَةِ، ويكون لبَقِيَّةِ الأَشِعَّةِ هنالك انكسارٌ، يُسَمِّيه أربابُ الفَنِّ بـ**«الانعطاف»**. وستأتي مسائلُه على أوضحِ بيانٍ، إن شاء الله تعالى. / [ل/١٣ظ]

---

(١) في ل، م: «عمها».

(٢) الجِصّ: من مواد البناء، وهو الجبس. (معرب).

(٣) في ك، ل، د: «اثنان». وفي م: «اثنا».

(٤) في م: «وهو».

الفصل السادس

في أغلاط[١] البَصَر

اعلم[٢] أن العِلَلَ التي أجراها الحقُّ سبحانه لإدراكِ البَصَرِ المُبْصَرَ على ما ينبغي له تسعةٌ، أولُها: البُعْدُ المعتدل. وتكون بالنَّظرِ إلى الأغلاط عَشَرَةً:

أ وب- البُعْدان المُشْرِفان.

ج- الوَضع.

د- الضَّوْء.

هـ- المِقْدَار.

و- الغِلَظ.

ز- توسُّط[٣] المُشِفِّ بينهما.

ح- صِحَّة آلة البصر.

ط- الزَّمن.

ي- التفات النَّفس المُدْرِكة.

أمَّا الأوَّل: وهو[٤] كونُ البُعْدِ مُشْرِفًا في القُرْبِ، كأن يكون بين البَصَرِ والمُبْصَرِ عَرْضُ شَعِيرَةٍ أو شَعْرَةٍ مَثَلًا.

الثاني: أن يكونَ البُعْدُ مُشْرِفًا في تباعُدِه بالنِّسبةِ إلى المرئيِّ، أعني: أن يكون البُعْدُ فَرْسَخًا والمرئيُّ عُصْفُورًا؛ لأنه مُعْتَدِلٌ بالنِّسبةِ[٥] إلى رؤيةِ الجَبَلِ العظيم؛ فإنَّ المعانيَ المطلوبةَ من رؤيتِه تَجَسُّمُه وشُهُوقُه وتَحادِيبُه وَوَهَدَاتُه لا غير.

الثالث: الوَضْعُ المخصوصُ بين الرَّائي والمرئيِّ حالةَ الإبصار.

الرابع: إشراقُ الضَّوْءِ على المرئيِّ، وإن لم يكن البَصَرُ في محلِّ إشراقِه.

الخامس: كونُه ذا مِقْدَارٍ من الحَجْمِ صالحٍ للتَّشَخُّصِ للرُّؤية.

السادس: كونُ المرئيِّ غليظًا، أمَّا الغِلَظُ في الكثيفِ فظاهرٌ، وأمَّا في المُشِفَّاتِ المرئيَّةِ فبكونِها أشدَّ قوامًا من المُشِفِّ الواقعِ فيه البصر.

---

(١) في د: «أغلاظ».

(٢) في ل، م: «اليعلم».

(٣) في م: «والتوسط».

(٤) في ل، م: «فهو».

(٥) سقط من ل، م.

ولم أُعَبِّرْ بالهواءِ ليشملَ النَّاظرَ في الماءِ / وهو مُنْغَمِسٌ فيه؛ فإنَّه يُدْرِكُ الكثيفَ، [ك/١٧ظ]
وما كان أشدَّ غِلَظًا من الماءِ؛ كالبَلُّورِ / الصَّافي ونحوه. [م/٤٥و]

السابع: توسُّطُ المُشِفِّ، أعني: بين البصرِ والمُبْصَرِ.

لا يقال: اطِّرادُ الوجودِ عند الوجودِ لا يقتضي الجَزْمَ بالعَدَمِ عند العَدَمِ، وقد كان الخلاءُ عندهم مُحالًا، فبأيِّ استقراءٍ كان ذلك علَّةً أو شرطًا؟

لأنَّا نقول: قد تقرَّر أنَّ الضَّوْءَ عَرَضٌ، ومُحْتاجٌ إلى المُقَوِّمِ، والخلاءُ عَدَمٌ، والعَدَمُ لا تقوُّمَ له، فَضْلًا عن أن / يَقُومَ به عَرَضٌ، فلا بدَّ من توسُّطِ المُشِفِّ. [د/١١و]

الثامن: صِحَّةُ آلة البَصَرِ؛ وذلك لأنَّها إذا فَسَدَتِ ارتفعَ الإبصارُ بالكُلِّيَّةِ، وإنْ طَرَأَ فيها بعضُ العِلَلِ؛ كامتلاءِ الأَوْعِيَةِ بالأبخرةِ الغليظةِ أو الأبخرةِ المتلوِّنةِ بشيءٍ من الأخلاط -اقتضى ذلك خَلَلًا في الإبصارِ، كما سيأتي.

التاسع: كونُ الإدراكِ في زَمَنٍ مُتَقَدِّرٍ، يمكن فيه استقرارُ صُورةِ المرئيِّ عند المُدْرِك.

العاشر: توجُّهُ النَّفْسِ النَّاطِقَةِ للإدراكِ، فكَمْ من ذَاهِلٍ أو غَافِلٍ أو نائمٍ مفتوحِ الحَدَقَةِ إذا سُئِلَ عن أمورٍ / مرَّتْ من مقابلةِ بَصَرِه أنكَرَها. [ل/١٤و]

إذا تقرَّر ذلك وعلمت هذه العِلَل:

فإنَّ أحدَها إذا خَرَجَ عن اعتدالِه وقع الغَلَطُ بحسَبِ ذلك الخروج، فلنرتِّب خروجَ كلٍّ من هذه العللِ على ترتيبِ المقالات، فنقول:

أ وب- إشراف[1] البُعْد:

ففي جانبِ زيادةِ البُعدِ، يقتضي **في مقالةِ الضَّوْءِ** رؤيةَ جَذْوَةِ النَّارِ والشِّهابِ والنَّيْزَكِ كوكبًا، وعدمَ رؤيةِ ما هو موجودٌ من ذُبَالَةِ سِراجٍ ونورِ يَرَاعٍ، ورؤيةَ الشيءِ المَطْلِيِّ بالذَّهَبِ الصَّقِيلِ نارًا تَأَجَّجُ[2]. وأمثال ذلك؛ لاشتباهِ تلك الأَضْوَاءِ اشتباهًا لا تُدْرِكُ النَّفْسُ تمييزَه.

وإشْرافُه في جانبِ القُرْبِ في سائرِ المقالات، يقتضي كِبَرَ الحجْمِ؛ لاتِّساعِ زاويةِ المخروطِ، ثُمَّ إنَّ تلك الزَّاويةَ ربَّما كانت أوسعَ من الزَّاويةِ التي يقتضيها[3] ثَقْبُ العِنَبِيَّةِ

---

(١) في م: «إشراق».

(٢) في ك، د: «تتأجج». ويبدو أنه مصححة في ك.

(٣) في ل، م: «تقتضيها».

عند سطحِ الجَلِيدِيَّةِ كلِّها فيشتبهُ على المُبْصِرِ ما جاوزَها، بل تخفى وتختلطُ[1] الأَضْوَاءُ والألوانُ والتشكُّلاتُ ومعاني بقيَّةِ المقولات.

وفي مقالة اللَّوْن: يَرى الجسمَ الَّذي نُسِجَ من سَدًى ذي لَوْنٍ ولُحْمَةٍ من لونٍ غيرِه، أو المخطَّطَ بألوانٍ دقيقةٍ / متقارِبةٍ -متلوِّنًا بلونٍ واحدٍ[2] مركَّبٍ منهما. / ويَرى[ك/١٨و] [م/٤٥ظ] ما لا لونَ له؛ كالسَّماء، ذا لون.

وسببُه: عَجْزُ القوَّةِ عن التَّمييز.

كما يَرى لَطْخَةَ السَّوادِ في السَّطحِ الأبيضِ كَوَّةً نافذةً إلى محلٍّ مُظلمٍ. وكما يَرى الدُّكْنَةَ الواقعةَ على ذلك السَّطحِ إذا أشرقَتْ عليه الشَّمسُ ظِلًّا.

ل: الدكنة لون إلى السواد. قاموس

وعكس ذلك، أعني: رؤيةَ الكَوَّةِ المظلِمةِ والظِّلِّ لَطْخَةَ سوادٍ أو دُكْنَة.

وفي مقالة البُعْد: يَرى المتباعِدَيْنِ جدًّا كالزُّهْرَةِ والدَّبَرَانِ متقارِبَيْنِ جدًّا أو متلاصقَيْنِ، وبينهما ألوفُ فَرَاسِخَ؛ لأنَّ المتوسِّطَ بين البَصَرِ والمُبْصَرِ مُشِفَّاتٌ، وأبعادُها تتداخلُ وتندرجُ؛ فإنَّ البصرَ لا يُشَخِّصُ بُعْدَ المُبْصَرِ[3] إلَّا إذا كان بينه وبين البَصَرِ أجسامٌ كثيفةٌ متتاليةٌ معلومةُ الأَقْدَارِ ولو إجمالًا.

وهذا بعَيْنِه خروجُ الوَضْعِ عن الاعتدالِ في مقالةِ البُعْدِ؛ فإنَّ الشَّخْصَيْنِ المتباعدَيْنِ اللَّذَيْنِ وَضْعُ تباعدِهما قريبٌ من سَمْتِ سَهْمِ المخروطِ يكون زاويةُ البُعْدِ المرئيِّ بينهما أصغرَ من البُعْدِ الحقيقيِّ الواقعِ بينهما، إلى أن تقعَ[4] المُحَاذاةُ ويحجُبُ أحدُهما الآخرَ فلا يفيدُ قيامُهما على الكثيفِ المتقدِّرِ[5] شيئًا؛ لأنَّ الوقوعَ في سَمْتِ سهمِ المخروطِ يقتضي الاشتباهَ والتداخُلَ في الأبعاد.

وفي مقالة الوَضْع: يَرى السَّطحَ المائِلَ إلى جهتِه أو خلافِها مُواجِهًا. أي: يَظُنَّ قيامَ سهمِ مخروطِ الضَّوْءِ الَّذي به الإبصارُ / على وَسَطِ سطحِه. [ل/١٤ظ]

وسببُه: اندراجُ البُعْدَيْنِ.

وفي مقالتَي الجَسَامَةِ والعِظَمِ: يَرى أقربَ المتساوِيَيْنِ أعظمَ من الأَبْعَدِ.

فليكن لبيانه:

---

(١) في ك، د: «يخفى ويختلط».

(٢) سقط من ك، د.

(٣) في م: «البصر».

(٤) في النسخ: «يقع».

(٥) في م: «المقتدر».

مقادير (أ ب) (ب ج) (ج د) من خطٍّ (أ د) متساويةً، ومركز البصر (هـ)، وأقربها منه (أ ب). نقول: فـ(أ ب) يُرى[1] أعظم من (ب ج)، / و(ب ج) يُرى[2] [د/١١ظ] أعظم من (ج د).

برهانه:

إنَّنا نَصِلُ (هـ أ) (هـ ب) (هـ ج) (هـ د).

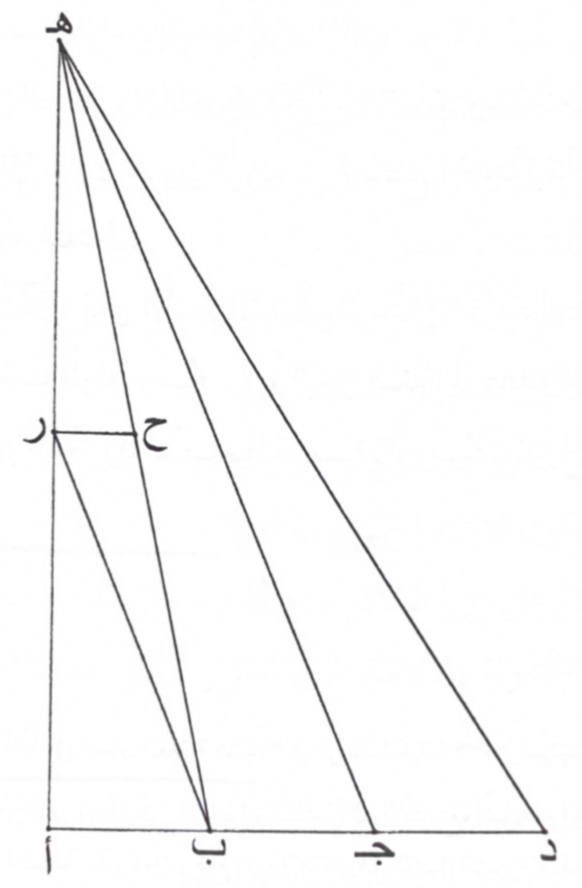
ونُخْرِجُ من (ب) خط (ب ر) يوازي (ج هـ)، فتكون نِسْبَةُ (أ ب) إلى (ب ج) كنِسْبَةِ (أ ر) إلى (ر هـ).

و(أ ب) (ب ج) متساويان، فـ(أ ر) (هـ ر) يتساويان.

و(ب ر) أعظم من (هـ ر)، فزاوية (ر هـ ب) أعظم من زاوية (ر ب هـ)، أعني: مبادلتَها، وهي (ب هـ ج)، / فـ(أ ب) يُرى أعظم من (ب ج)، و(ب ج)[ك/١٨ظ] يُرى أعظم من (ج د).

بمِثْلِ هذا البرهان فـ(أ ب) يُرى أعظم كثيرًا من (ج د)، وذلك ما أردناه.

<٢>



ولو أَخْرَجْنا خطًّ (ر ح) موازيًا لخطِّ (أ ب)، لكان أَقْصَرَ من (أ ب) بل نصفه؛

(١) في م: «نرى».

(٢) في م: «نرى».

لأن نسبة / (هـ ر) إلى (أ هـ) كنسبة (ر ح) إلى (أ ب)، و(هـ ر) نصف (هـ أ)، فـ(ر ح)[م/٤٦و] نصف (أ ب)، وهما مرئيَّان من زاوية واحدة فيتساويان في الرؤية، وأحدهما نصف الآخر.

وكذا لو كانت النسبة خُمُسًا أو سُدُسًا لَساوى[1] الشيءُ[2] خُمُسَه أو سُدُسَه في تلك الزاوية، هذا إنْ كان المرئيَّانِ خطَّيْنِ.

فإنْ كانا سطحَيْنِ، وقُطْرُ أحدِهما نِصْفَ قُطْرِ الآخر، كانت مساحتُه رُبْعَ مساحتِه، أعني: نِصْفَ نِصْفِه. وإن كان رُبْعًا كانت رُبْعَ رُبْعِه، مُثَنَّاةً بالتَّكرير. ومع ذلك يتساويانِ في رؤيةِ البصر.

ولا يخفى أنَّ نسبةَ المجسَّماتِ إلى بعضِها مُثَلَّثَةٌ بالتَّكرير، ففي كونه نصفًا تكون النِّسبةُ نصفَ نصفِ النِّصفِ؛ أي: ثُمُنًا. وفي كونه رُبْعًا تكون النِّسبةُ نسبةَ واحدٍ من أربعةٍ وستِّين، أعني: رُبْعَ رُبْعِ الرُّبْع.

وجِرْمُ الشَّمسِ قَدْرُ[3] جِرْمِ القمر في الرُّؤيةِ، والحالُ أنَّ نسبةَ جِرْمِ القمرِ إلى جِرْمِها أصغرُ من نسبةِ الواحدِ إلى عدَّةِ أُلُوف[4].

وكذا لا يُرى الصغيرُ ولا القصيرُ، فيُظَنُّ بهما العَدَمُ. وسببُه: ضِيقُ الزَّاويةِ، بحيث يكون[5] مَوْقِعُ ساقَيْ مُثَلَّثِ مخروطِ الرُّؤيةِ من / سطحِ الجَلِيدِيَّةِ كأصغرِ النِّقاطِ الحسِّيَّةِ[ل/١٥و] التي تختفي من البُعْدِ المعتدلِ.

وفي مقالة الشَّكْل: يَرى الأُسْطُوانةَ الطَّويلةَ جدًّا إذا قَرُبَ أحدُ طرفَيْها من بصرِه شَكْلًا مخروطًا بحسَب طُوله. وسببُه: رؤيةُ البعيدِ صغيرًا أو معدومًا.

ويَرى كلًّا من المقعَّرِ والمحدَّبِ سطحًا مستقيمًا. وسببُه: اندراجُ الأبعادِ كما مرَّ.

---

(١) في د: «يساوي».

(٢) سقط من ل، م.

(٣) في ك، د: «قد».

(٤) في ك، ل: «ثلاثة عشر ألفًا على حساب العلامة جمشيد(*) في الرسالة الكمالية(**)»، وضرب عليه وكتب: «عدة ألوف».

(*) (ت ٨٣٢ هـ) من أشهر من اشتغل بالرياضة والفلك في القرن التاسع، ومن المبرزين في معرفة الأزياج والرصد، ولما قدم سمرقند بدعوة السلطان ألوغ بك وضع زيجه «الخاقاني» في تكميل الزيج «الإيلخاني»، وعهد إليه ألوغ بك بإنشاء مرصد في سمرقند؛ فتوفي حين الشروع فيه. انظر: كشف الظنون (٢/٩٦٦، ٩٦٧).

(**) وتعرف بـ«سلم السماء في حل إشكال وقع للمتقدِّمين في الأبعاد والأجرام» أو «الأبعاد والأجرام» في سبع مقالات وخاتمة، وهي من المختصرات في علم الأبعاد والأجرام. انظر: كشف الظنون (٢/٩٩٧)، الذريعة إلى تصانيف الشيعة (١/٧٢) ط.دار الأضواء، بيروت ١٤٠٣هـ.

(٥) غير منقوط أوله في ك.

ويَنظُرُ السَّطحَ المستقيمَ -سواء كان مدوَّرًا أو مربَّعًا أو غيرَهما من الأشكال- خطًّا مستقيمًا، إذا كان أحدُ أقطار السطحِ منطبِقًا على سَهْمِ المخروطِ الَّذي به الإبصارُ.

ل: الكونيا الزاوية المجسمة

ويَرى الحَلْقَةَ المجسَّمةَ والكُونيا من هذا الوَضْعِ قضيبًا مستقيمًا. وسببُه: اختفاءُ تلك المعاني؛ لكونها بجملتِها في السَّطْحِ الَّذي فيه سَهْمُ المخروطِ، ولا يُمَيِّزُها[1] في مِثْلِ ذلك إلا تشخيصُ الأبعادِ، وهذا الوَضْعُ يقتضي اندراجَها / لا تَشَخُّصَها. [ك/١٩و]

وإذا كانت المضلَّعاتُ في الوَضْعِ الَّذي يقتضي التَّشَخُّصَ أيضًا فرُبَّما رُئِيَتْ أيضًا مدوَّرَةً. وسببُه: أن زواياه بالنِّسبةِ إلى جملتِه صغيرةٌ، وقد تقرَّر أن الصغيرَ يختفي[2] قبل الكبيرِ، فهذا البعضُ يقعُ اختفاؤه قبل / الكلِّ، وهذا الشَّكْلُ عند عدم تلك الزوايا [م/٤٦ظ] بالفعلِ يكون مستديرًا؛ فلذلك يُرى من البُعْدِ المُشْرِفِ مستديرًا.

وفي مقالتَي الاتِّصالِ والانفصالِ: يَرى الجسمَ المتَّصِلَ الملوَّنَ بألوانٍ[3] كُمْدَةٍ وهو مخطَّطٌ بخطوطٍ طُولِيَّةٍ مُشْرِقَةِ الألوانِ مُنفَصِلًا. / [د/١٢و]

ويَرى المتفرِّقاتِ من الألواحِ المَصْفُوفةِ صفًّا متلاصِقًا جسمًا واحدًا.

وسببُ الأول: شَبَهُ الألوانِ المشرقَةِ بالفَضَاء.

وسببُ الثاني: خَفَاءُ المسافاتِ التي بين تلك الألواحِ المتلاصِقةِ من بُعْدٍ لا تخفى فيه الجُمْلَةُ.

ويدخل في ذلك **مقالةُ العَدَد.**

وفي مقالتَي الحركةِ والسُّكون: يَرى المتحرِّكَ في الحقيقةِ -كأحدِ الكواكبِ- ساكنًا، فيما بين مسافتَيْنِ قطعهما، حالةَ التَّحْدِيق.

وسببُه: صِغَرُ نسبةِ وَتَرِ القَوْسِ التي قطعها حينئذ بالنِّسبةِ إلى ساقَيْ مثلَّثِ الرُّؤية، بحيث لا يكون لها عند الحِسِّ نسبةٌ أصلًا.

وسيأتي الكلامُ على رؤيةِ السَّاكنِ متحرِّكًا في محلِّه إن شاء الله تعالى.

وفي مقالتَي الخُشونة والمَلاسَة: يَرى الخَشِنَ أَمْلَسَ. وسببُه: خفاءُ تلك المعاني الدَّقيقةِ التي يكون بها خَشِنًا.

ويَرى الأَمْلَسَ خَشِنًا، كما يُظَنُّ في الصُّورةِ التي صَوَّرها حاذِقٌ فحاكى بها شَوْكَ القُنْفُذِ مَثَلًا أو شَعْرَ الخِنْزِيرِ أو شَعْرًا مُفَلْفَلًا وغيرَ ذلك من المعاني، والحال أنَّ الصُّورةَ

---

(١) في م: «يتميزها».

(٢) غير منقوط أوله في ك.

(٣) في م: «بالألوان».

على سطحٍ أَمْلَسٍ لا خُشُونَةَ / فيه. [ل/١٥ظ]

وسببُ ذلك: ظَنُّ ذي الصُّورةِ[١] الَّذي فيه الخُشُونةُ حاضرًا لقوَّةِ المشابَهَة.

وفي مقالتَي[٢] الشَّفيفِ والكثافةِ: قد يَرى جسمًا أبيض مُشْرِقًا فيَظُنُّه بَلُّورًا شَفَّافًا. وعكس ذلك، أعني: أنَّه رُبَّما رأى البَلُّورَ[٣] من البُعْدِ فَظَنَّه كثيفًا أبيضَ.

وسببُه: عدمُ[٤] تميُّزِ[٥] النَّفسِ المُدْرِكةِ بين الجِسْمَيْنِ؛ لإشرافِ البُعْدِ[٦].

وسيأتي في مسائلِ الانعطافِ ما يدلُّ على أن سائرَ المُشِفَّاتِ لا تَنْفُذُ فيها الأَضْوَاءُ نُفُوذًا مطلقًا، بل نُفُوذًا خاصًّا.

وفي مقالتَي الظِّلِّ والظُّلْمة: يَرى الظِّلَّ ظَلامًا. وعكسه. وقد تقدَّمَ مثلُه في مقالةِ اللَّوْنِ.

وفي مقالاتِ الحُسْنِ / والقُبْحِ والتَّشابُهِ والاختلافِ: يَرى الشيءَ بضدِّ ما هو [ك/١٩ظ] عليه، إذا كان بعضُ أجزائِه[٧] متَّصِفًا بصفةٍ، والبعضُ الآخرُ متَّصِفًا بضدِّها، وكانت ألوانُ بعضِها / ضعيفةً، وألوانُ الضِّدِّ مُشْرِقَةً[٨]، أو معاني البعضِ قَوِيَّةً مستحكِمةً [م/٤٧و] ومعاني الضِّدِّ لطيفةً، فتَخْفَى إحدى الصِّفتَيْنِ وتظهرُ الأخرى.

ج- إشراف الوَضْع:

ففي مقالة الضَّوْء: إذا كان سطحٌ مُشْرِفُ المَيْلِ وعليه سُرُجٌ متعدِّدةٌ متقارِبةٌ، فإنَّ النَّاظرَ يَراها نارًا واحدةً متأجِّجةً؛ لتداخُلِ البُعْدِ بينها بوقوعِها في[٩] سَمْتِ سَهْمِ المخروط، وانمِحاقِ ما يبقى من الفُرَجِ التي بينها بسطوعِ لَوْنِ النار. ل: جمع فُرْجَة

وفي مقالة اللَّوْن: إذا مالَ السَّطْحُ المستوي المُشْرِقُ[١٠] اللَّوْن فإنَّه يُرى كَمِدًا ودَكِينًا، والصَّافي اللَّوْن يُرى غامضًا.

وسببُه: أنَّ بالمَيْلِ تَضِيقُ زاويةُ رؤيتِه عن وَضْعِه قائمًا على سهمِ المخروطِ، فيظهر

---

(١) في د: «السورة».

(٢) في النسخ: «مقالة».

(٣) في م: «بلور».

(٤) في ل، م: «اعدمه».

(٥) في ل: «تمييز». وفي م: «تمييزًا».

(٦) في م: «البعيد».

(٧) سقط من ل، م: «بعض أجزائه».

(٨) في م: «المشرقة».

(٩) في م زيادة: «في».

(١٠) في ل، م: «المشرف». ويبدو أنها مصححة في ك.

ذلك؛ لتراكُمِ ورودِ الضَّوْءِ الحاملِ لِلَوْنِ السَّطْحِ.

ولذلك ترى ما قابلك[١] من سطحِ كُرَةٍ ذاتِ لَوْنٍ واحدٍ مُشْرِقًا، وما تباعد عنه دَكِينًا؛ لمَيْلِ وَضْعِه عن مقابلة البصر.

وفي مقالة البُعْد: قد تقدَّمَ ما فيه صريحًا.

وفي مقالة الوَضْع: إذا كان جسمٌ صغيرٌ مائلٌ مَيْلًا ما على سَطْحٍ مائلٍ مَيْلًا مُشْرِفًا، فإنَّ الرَّائي يَرى ذلك الجسمَ غيرَ مائلٍ على السطحِ المائلِ إنْ كان مَيْلُه إلى خلافِ جِهَةِ مَيْلِ السَّطْحِ، ويراه مائلًا أكثر مما هو عليه من المَيْلِ على ذلك السطحِ إنْ كان المَيْلانِ مُتَّفِقَي[٢] الجهة.

وذلك؛ لأنَّ المَيْلَ إمَّا أن يلاحظَ باعتبارِ سطحِ الأرضِ، أو باعتبارِ السَّطحِ المائلِ، وبإشرافِه في المَيْلِ يكون نقاطُ سطحِه وأجزاؤه متقارِبَةً من سهمِ المخروطِ فتتقارَبُ أجزاؤه / وتتشابَهُ، فلا جَرَمَ يزدادُ الاشتباهُ / في تحقيقِ أَمْرِ مَيْلِ المائلِ عليه [د/١٢ظ] [ل/١٦و] بمجردِ إحساسِ البَصَر.

وفي مقالة الجَسَامَة: يَرى جسمَ اللَّبِنَةِ الواحدة والحائط من جِهَةِ المواجَهَةِ أعظمَ ممَّا إذا كان وضعُه بالمُجَانَبَة.

وكذلك ما شابَهه؛ كالجسمِ العَدَسِيِّ فإنَّه يُرى من جِهَةٍ محيط أصغرَ من رؤيتِه من جهة فرطحته[٣].

والأعمدة العِظَام / تُرى[٤] من جهة قواعدها أجسامًا صغيرةً، وتعليلُه ظاهرٌ. [ك/٢٠و]

وفي مقالة الشَّكْل: يَرى الحَلْقَةَ المستديرةَ المائِلَةَ، وكذلك فَمَ الكأسِ وفَمَ الطَّاسِ[٥] المستدِيرَيْنِ، شَكْلًا خَايَه ديسيًّا أو هِلِيلَجِيًّا مستطيلًا.

ل: أي شكلًا بيضيًّا لأن خايه البيضة وديسا المِثل بالفارسية

وسببُ ذلك: / إدراكُ قُطْرِه القائمِ على سهمِ المخروطِ على ما هو عليه، وإدراكُ [م/٤٧ظ] قُطْرِه الَّذي في سمتِ السهمِ أقصرُ مما هو عليه، ويَسْرِي التَّقَاصُرُ في الأَوْتَارِ المُتَيَامِنَةِ والمُتَيَاسِرَةِ عن جَنْبَتَيْ هذا القُطْرِ، فيَرى ذلك المستديرَ مستطيلًا، وبحسبِ إشرافِ المَيْلِ تَشْرُفُ الاستطالةُ حتى يكونَ سطحُه كالخطِّ الواحدِ المستقيمِ.

---

(١) في ل، م: «يرى ما قابل البصر». بدلًا من: «ترى ما قابلك».

(٢) في النسخ: «متفقا».

(٣) في م: «فرطته».

(٤) في م: «وترى».

(٥) الطَّاس: إناء من نُحاس ونحوه، يشرب فيه أو به.

وبهذا التَّعليلِ يظهرُ كلُّ سطحٍ مُشْرِفِ المَيْلِ مستطيلًا في خلافِ جهةِ مَيْلِه، وبضدِّ هذا الوَضْعِ يمكنُ أن يُرى الخَايَه ديسيُّ والإِهْلِيلَجِيُّ مستديرًا.

وفي مقالةِ العِظَم: في العمودَيْنِ المتساويَيْنِ اللَّذَيْنِ وَضْعُهما من الرَّائي على التباعُدِ يَرى أقربَهما أطولَ من الأَبْعَدِ.

بل في إشرافِ تباعُدِهما يَرى الأقربَ منهما إلى الرَّائي أطولَ ولو كان أقصرَ منه. وقد مرَّ تعليلُه.

وفي مقالةِ التَّفرُّق: ما مرَّ كافٍ في التقرير.

وفي مقالةِ الاتِّصال: كلَّما أَشْرَفَ[1] مَيْلُ المنفصِلاتِ على نِسْبَةِ مَيْلِ سطحٍ مستقيمٍ لم يُدْرِكِ الانفصالَ، ولو كان أكثرَ ممَّا تقدَّم في البُعْدِ ورُئِيَتْ متَّصِلَةً؛ لتقارُبِها من سهمِ المخروطِ، وتعليلُه هناك كافٍ.

ويدخلُ فيه **مقالةُ العَدَد**.

وفي مقالَتَيِ الحركةِ والسُّكون: إذا كان عمودانِ متباعِدَانِ وبعِيدَانِ من البَصَرِ في جهةٍ واحدةٍ، وكان الرَّائي سائرًا، فإنه يَرى أقربَهما راجعًا وأبعدَهما متوجِّهًا على سَمْتِ سَيْرِه؛ لاختلافِ جهةِ المُسَامَتَةِ[2] فيهما إلى تلك الجِهَتَيْنِ، وإن كانا ساكِنَيْنِ.

وفي مقالَتَيِ[3] الخُشُونةِ والمَلاسَة: ما تقدَّمَ[4] في البُعْدِ كافٍ؛ إذ هو في المَيْلِ المُشْرِفِ أبلغُ.

وفي مقالَتَيِ الشَّفِيفِ والكَثَافة: ليس يَقَعُ الغَلَطُ في الرُّؤيةِ المستويةِ بأمرٍ يُعْبَأُ به، غايتُه أنَّ الصَّفيحةَ المستقيمةَ من الزُّجاجِ المُشِفِّ / إذا جانبَها الرَّائي رآها كثيفةً في الجُمْلَة. [ل/١٦ظ]

وما ذاك إلَّا لظلماتٍ[5] في أجزائِه، ولو صَدَقَ شفيفُه لم يكن كذلك، ورُبَّما وَقَعَ مِثْلُ ذلك في صادِقِ الشَّفيفِ / عَرَضًا بطريقِ الانعطافِ، وسيأتي منه ما يشفي الغَلِيلَ. [ك/٢٠ظ]

وفي مقالَتَيِ الظِّلِّ والظُّلْمة: ما تقدَّمَ كافٍ، بل هنا بطريقِ الأَوْلى.

وفي مقالةِ الحُسْن: إذا كان الوَجْهُ[6] الحَسَنُ مُشْرِفَ المَيْلِ؛ كالمُسْتَلْقِي، إذا أُدْرِكَ

---

(١) في م: «أشرق».

(٢) في م: «المسامة».

(٣) في النسخ: «مقالة».

(٤) في م: «تقد».

(٥) في م: «الظلمات».

(٦) في م: «وجه».

وَجْهُه من سَمْتِ رِجْلَيْه رُئِيَ عَرِيضًا، وأنفُه قصيرًا[١]، بل تختفي أَرْنَبَةُ أَنْفِه[٢]، إلى ما لا يخفى من تَشَوُّهِ خَلْقِه فيُرى قبيحًا.

وفي مقالة القُبْح: لَمَّا كان المَيْلُ[٣] يقتضي رؤيةَ الطَّويلِ قصيرًا، / والمنفصلِ[م/٤٨و] مُتَّصِلًا، إذا كانت الصفتانِ صِفَتَي[٤] قُبحٍ في المرئيِّ، فلا جَرَمَ أنه يُرى في ذلك الوَضْعِ؛ لِعَدَمِهما، حَسَنًا.

وفي مقالَتَي التَّشَابُهِ والاختلاف: يكفي ما مَرَّ في الحُسْنِ والقُبْح.

د- خروج الضَّوْء:

أمَّا خروجُه في جانب القوة: **ففي مقالةِ الضَّوْء:** ما كان من المُبْصَرَاتِ مرئيًّا لَيْلًا؛ كأَضْوَاءِ الكواكبِ التي يَخْفَى عن البَصَرِ إدراكُها وقتَ إشراقِ الشَّمسِ / وسطوعِ[د/١٣و] شُعاعِها عليها، وكالنَّارِ والنُّورِ المرئيِّ في بَطْنِ اليَرَاعِ وأجزاءِ الحيواناتِ البَحَرِيَّة، إذا خفي عن البصر إدراكُها نهارًا ظَنَّ الرَّائي عَدَمَها.

والحال أنَّ خروجَ الضَّوْءِ في جانبِ الإشراقِ اقتضى اختفاءها لا عدمَها؛ فإنَّ استيلاءَ الأقوى اقتضى عدمَ الإحساسِ بالأَضْعَف.

وكذلك، حالُ ذُبَالَةِ السِّراجِ بقُرْبِ نارٍ عَظِيمَةٍ.

وفي مقالة اللَّون: إذا خرجَ المضيءُ إلى لَونيَّةٍ ما، فإنه يقتضي خفاءَ مِثْلِ ذلك اللَّوْنِ إذا كان ضعيفًا؛ فإنَّ ضَوْءَ السِّراجِ لا يظهرُ فيه الصِّبْغُ الأصفرُ المائعُ الصَّافي، ويُرى هذا الأصفرُ أبيضَ.

وفي مقالةِ البُعْدِ المعتدل: لا غَلَطَ أصلًا إذا كان خروجُ الضَّوْءِ في جانبِ الشِّدَّةِ، أمَّا في جانبِ الضَّعفِ فقد يقعُ اشتباهُ المعاني والغَلَط.

وفي مقالةِ الوَضْع: إذا كان وضعُ الضَّوْءِ عن مجانبةِ السَّطْحِ الأبيضِ المتساوي اللَّونِ المواجِه للرَّائي، وكان في سطحِه تَقَاعِيرُ وتحاديبُ لا تُدرَكُ عند كونِ الضَّوْءِ في المواجَهَةِ من المرئيِّ.

فإنَّ التحاديبَ تُرى في هذا الوضعِ مُشْرِقَةَ البياضِ، والتقاعيرَ تُرى دَكِينةً، فيُرى

---

(١) في م: «قصير».

(٢) أَرْنَبَة الأنف: طَرَفُه.

(٣) في م: «ميل».

(٤) في النسخ: «صفتا».

مختلفَ اللَّونِ، وهو مُتَّفِقُه(١)؛ لأنَّ قُوَّةَ(٢) إشراقِ الأَضْوَاءِ في / جهةِ المقابلةِ، وأقربَها [ل/١٧و] منها أشدُّ / إشراقًا من الأَبْعدِ، وهنا التَّحاديبُ أقربُ إلى جهةِ المقابلةِ من المسطَّحاتِ، [ك/٢١و] فمن المقعَّراتِ بالأَوْلى.

وعند إشرافِ الوَضْعِ تكون التَّقعيراتُ ذواتِ ظِلٍّ، فيختلفُ إشراقُ الضَّوْءِ عليه، فيُظَنُّ مختلفَ اللَّوْن.

وفي مقالاتِ الجَسَامَةِ والشَّكْلِ والعِظَمِ: عند خروجِ الضَّوْءِ إلى جهةِ الضَّعْفِ، يَرى كثيرَ الأضلاعِ وما له سَنَامٌ مستديرًا أو مائلًا إلى الاستِدَارة.

وكذلك(٣)، يَرى الكرةَ سطحًا.

والسَّبب: أنَّ ضعفَ إشراقِ الضَّوْءِ يقتضي اشتباهَ المعاني الجُزْوِئِيَّةِ الدَّقيقة، وربما اقتضى اختفاءَها.

وفي مقالاتِ التَّفَرُّقِ والاتِّصالِ والعَدَدِ: يُعْلَمُ ما يقعُ هنالك في خروجِ الضَّوْءِ في / جِهَتَي الضَّعْفِ والقوَّةِ بقياسِ ما تقدَّمَ في نظائرِه. [م/٤٨ظ]

وفي مقالتَي الحركةِ والسُّكُون: في خروجِ الضَّوْءِ في جانبِ الضَّعْفِ، يقتضي رؤيةَ الرَّحا(٤) المتحركةِ ساكنةً.

وكذلك إذا كانت أَرْحِيَةٌ متعدِّدَةٌ، وكلٌّ منها لَوْنٌ واحدٌ، ليس عليه علامةٌ تُمَيِّزُ(٥) جانبًا منه عن جانبٍ، وبعضُها متحرِّكٌ، وبعضُها ساكنٌ، والصوتُ مختلِطٌ، والمحرِّكُ خفيٌّ، كالذي يتحرَّكُ بما تحتَه من الماءِ من الأَرْحِيَةِ، فيَرى جميعَها، ولا يشاهدُ تحرُّكَها، فرُبَّما اشتبهَ المتحرِّكُ بالسَّاكنِ، وعكسُه.

وفي بقيَّةِ المقالات: وقوعُ الغَلَطِ بخروجِ الضَّوْءِ في جهةِ الضَّعْفِ واضحٌ، وأسبابُ ذلك ظاهرةٌ.

هـ- خروج المِقْدار:

ففي مقالتي الضَّوْءِ واللَّوْن: إذا كان بالقُرْبِ من نارٍ عَظِيمَةٍ في بُعْدٍ معتدِلٍ ذُبَالَةُ سِرَاجٍ ممكنةُ الرؤيةِ بمفردِها، أو كان بالقُرْبِ من ذي اللَّونِ المُشْرِقِ في جسمٍ عظيمٍ

---

(١) في ل، م: «متفقة».

(٢) سقط من ل، م.

(٣) في ل، م: «ولذلك».

(٤) في د، ل: «الرحاء». أداة يُطحن بها، وهي حجران مستديران يُوضع أحدهما على الآخر ويُدار الأعلى على قُطب.

(٥) في ك، د: «تمييز».

جسمٌ صغيرٌ متلوِّنٌ من جنسِ لونِه يمكنُ رؤيتُه إذا كان منفردًا.

فإنَّ الذُّبَالَةَ وذلك الجسمَ الصغيرَ حينئذٍ لا يُرَيَان.

وفي مقالةِ البُعْد: فالخروجُ إن كان في جانبِ العِظَم؛ فإنَّه إذا كان جسمان عظيمان في بُعْدٍ معتدلٍ متقارِبان، فإنَّ البُعْدَ الَّذي بينهما يُدْرَكُ على خلافِ ما هو عليه؛ لأنَّ البُعْدَ المعتدلَ لرؤيةِ ذلك الجِسْمِ العظيمِ -كَجَبَلٍ مَثَلًا- يكونُ مُشْرِفًا[١] بالنِّسبةِ إلى مسافةِ البُعْدِ الواقعِ بينه وبين جَبَلٍ آخرَ./ [ك/٢١ظ]

وكذلك، خروجُه في جانبِ الصِّغَرِ؛ لِعَدَمِ تَشَخُّصِ المُبْصَرِ على ما هو عليه. / [د/١٣ظ]

وفي مقالةِ الوَضْع: يَرى المائلَ يسيرًا مستقيمًا؛ لتلاشي مقدارِ ذلك / المَيْلِ في [ل/١٧ظ] جانبِ عِظَمِ الجسمِ، أو صِغَرِه.

وفي مقالةِ الجَسَامَة: يَرى المتفاوِتَيْنِ ولو كثيرًا متساوِيَيْنِ؛ لأنَّ التفاوتَ باعتبارِ قُطْرَيْ قاعدَتَي المخروطَيْنِ، وإذا كان التفاوُتُ فيه يسيرًا لا يُدْرِكُ مِقْدارَه الحِسُّ، فإنَّه يقتضِي تفاوتًا كثيرًا في الجَسَامةِ؛ فإنَّ نِسبةَ الكُرَةِ إلى الكُرَةِ كنِسبةِ القُطْرِ إلى القُطْرِ مُثَلَّثَةً بالتَّكْرِيرِ، وكذلك المُكَعَّبَات[٢].

ومع ذلك، فرُبَّما كان تَقْبِيبُ أحدِ الجسمَيْنِ أكثرَ من الآخرِ في جهةِ سَهْمِ المخروطِ، والقُطْرانِ متساويان.

وهذا التَّفاوُتُ -ولو كان كثيرًا- لا يُحَسُّ به، فيُرَيَانِ متساوِيَيْنِ لذلك، ولا يُحَسُّ بجَسَامةِ أحدِهما. وكذلك، تعليلُ الخروجِ في الصِّغَر.

وعُلِّلَ بعِلَّةٍ أُخْرَى: أنَّه قد يكون في حَبَّةِ الخُشْخَاشِ مَثَلًا تضاريسُ / لا يُحَسُّ بها؛ [م/٤٩و] لِصِغَرِها، ولا يَخْفَى ما فيه.

وفي مقالتَيِ الشَّكْل والعِظَم: يَرى المضلَّعَ مستديرًا؛ لإشرافِه في المِقْدارِ المقتضي لتباعُدِ أطْرَافِه، وتقدَّمَ تعليلُ مِثْلِه.

ويَرى المتفاوِتَيْنِ طُولًا يسيرًا متساوِيَيْنِ؛ لإشرافِهما في الطُّولِ؛ لأنَّ المُقَايَسَةَ في مِثْلِهما لا[٣] تتيسَّرُ بمحضِ إدراكِ البَصَر.

وفي مقالاتِ التَّفَرُّق والاتِّصال والعَدَد: لا يَظْهَرُ هنا كبيرُ أمرٍ عمَّا تقدَّمَ.

وفي مقالةِ الحركة: فعند الخروجِ إلى جهةِ العِظَمِ؛ إذا كان سَطْحُ المرئيِّ صَقِيلًا

---

(١) في د: «مشرقًا».

(٢) في د: «المكعبان».

(٣) سقط من م.

متشابهًا جدًّا كسَطْحِ ماءٍ[(١)] جارٍ سالمٍ[(٢)] من التَّمَوُّجِ في جَرْيَتِه؛ لعدمِ تضاريسَ مَقَرِّه، وسالمٍ من تَمَوُّجِ الرِّيحِ أيضًا، ومن وقوعِ شيءٍ يَطفُو على سطحِه، ولا يُرَى مبدأُ حركتِه ولا نهايتُها -فإنَّه يُرَى ساكنًا.

لأنَّ المتحرِّكَ إنَّما يُحَسُّ بحركتِه باعتبارِ انتقالِ طَرَفٍ من أطرافِه، أو رَقْشٍ على سطحِه، أو حَدَبَةٍ أو وَهْدَةٍ فيه، عن مُحَاذاةٍ[(٣)] آخَرَ، وليس شيءٌ منها مفروضَ الوجودِ.

وفي بقيَّةِ المقالات: يقعُ الغَلَطُ بقياسِ ما تقدَّمَ، وتعليله كذلك.

و- خروج الكَثَافَة:

ولا يقتضِي غَلَطًا، بل زيادةَ تحقُّقِ[(٤)] رؤيتِه بسائرِ معانيه.

ز- خروج المُشِفِّ:

وينبغي أن نَعْنِيَ خروجًا ما؛ فإن المُشِفَّ المتناهي / في خروجِه لا يُدْرِكُه البَصَرُ[ك/٢٢و] مطلقًا، كما لا يُدْرِكُ الأَضْوَاءَ السالكةَ فيه.

ففي مقالةِ الضَّوْءِ: لا شُبْهَةَ أنَّ المضيءَ الذَّاتيَّ -وهو النَّيِّرُ الأَعْظَمُ- خارجٌ في مرتبةِ الشَّفِيفِ إلى الغايةِ القُصْوَى، وهو يَسْتُرُ ما وراءه من الكواكبِ، / فحجبُه لها من[ل/١٨و] قَهْرِ البَصَرِ عن إدراكِ ما قارَبَه، فَضْلًا عن إدراكِ ما وراءه، فلا يُظَنُّ أنَّ فيه ظُلْمةً أو كُدُورةً ما تقتضِي الحجبَ، كجِرْمِ القَمَرِ.

وفي مقالةِ اللَّوْن: فتلَوُّنُ ما وراء المُشِفِّ[(٥)] يقتضِي ظنَّه ذا لَوْنٍ. وسببُه ظاهر.

وفي مقالةِ البُعْد: الزُّجاجةُ الصَّافيةُ المسطَّحةُ أو العدسيَّةُ، تَرى ما وراءها من القُرْبِ ومن البُعْدِ.

وأمَّا من مقدارٍ بينهما، فَتَحْجُبُ البَصَرَ عن الإدراكِ أَصْلًا، فمَنْ رآها في ذلك البُعْدِ جَزَمَ بأنَّها كثيفةٌ.

وذلك من مسائلِ الانعطافِ، وسيأتي تحقيقُ عِلَّتِه.

وفي مقالاتِ الوَضْعِ والجَسَامةِ والشَّكْل: أغاليطُ كثيرةٌ، محلُّها مسائلُ الانعطاف.

وفي مقالاتِ التَّفَرُّقِ / والاتِّصالِ والعَدَد: متى كان وراءه شَعَراتٌ أو خطوطٌ[م/٤٩ظ]

---

(١) في م: «الماء».

(٢) في د: «سالمًا».

(٣) في ل، م: «محاذاة».

(٤) في م: «تحقيق».

(٥) في م: «المشيف».

رُئِيَ منفصلًا.

وكذا شدَّةُ اتِّصالِ المُشِفَّاتِ الصَّافيةِ المتعدِّدةِ يرى أنها شيءٌ واحدٌ، وأنَّها تُشِفُّ عن شَعَرَاتٍ أو خُطُوطٍ.

ودخلتْ **مقالةُ العَدَدِ** هنا أيضًا.

وفي مقالةِ الحركة: إذا رأى مُشِفًّا إلى الغايةِ، فيه امتدادٌ ما، ووراءه أشكالٌ / دَكِينَةُ[د/١٤و] اللَّوْنِ تَتَرَجْرَجُ -أي: تتحرَّكُ يَمْنَةً ويَسْرَةً- فيرى كالماءِ المُتَموِّجِ، كما وَرَدَ في قِصَّة بِلْقِيس رضي الله عنها[١].

وفي مقالةِ السُّكون: تُرى الكُرَةُ المُشِفَّةُ المتحرِّكةُ على قُطْبَيْنِ ساكنةً، حيث لم يكن فيها نَمَشٌ، ولا على سطحِها غُبارٌ، يُعَيِّنُ[٢] مَوْضِعًا منها دون موضع.

وفي مقالتَيِ الخُشُونة والمَلاسَة: لا يظهرُ أثرٌ، مع كونِه خارجًا في الشَّفِيف.

وفي مقالتَيِ الشَّفِيف والكَثافة: إذا كان وراء هذا المُشِفِّ مُشِفٌّ آخرُ، فيه لَوْنٌ أو كثافةٌ ما، فإنَّ الرَّائي يَرى الأَوَّلَ كثيفًا ومتلوِّنًا، وإذا لم يكن له شعورٌ بالأَوَّلِ يراهما واحدًا[٣]، قال الشَّاعِرُ:

رَقَّ الزُّجَاجُ وَرَاقَتِ[٤] الخَمْرُ ... وتَشَابَهَا فَتَشَاكَلَ الأَمْرُ

فكأَنَّما خَمْرٌ ولا قَدَحٌ ... وكأَنَّما قَدَحٌ ولا خَمْرُ[٥]

وفي مقالتَيِ الظِّلِّ والظُّلْمَة: لا يظهرُ الأَثَرُ لذلك، اللَّهُمَّ إلَّا بطريقِ / الانعطاف،[ك/٢٢ظ] وسيأتي تحقيقُه.

فإن قلتَ: المياهُ العميقةُ تُرى زرقاءَ أو خضراءَ، وإذا ازدادَ العُمْقُ رُئِيَتْ كُحْلِيَّةَ اللَّوْنِ، يعرِفُه سُلَّاكُ لُجَجِ البحار.

---

(١) يمانية من أهل مأرب، ملكة سبأ، وانقادت لها أقيال حِمْير، وذكرت في القرآن، ودعاها سليمان عليه السلام إلى الإسلام فأسلمت، وقيل: تزوجها وأقرها على مملكة اليمن. انظر: التيجان في ملوك حِمْيَر ص(١٤٤- ١٧٢) ط.مركز الدراسات والأبحاث اليمنية، صنعاء ١٣٤٧هـ، البداية والنهاية (٢/٣٣٠- ٣٣٧) ط.دار هجر، القاهرة ١٤٢٤هـ/ ٢٠٠٣م.

(٢) في ك، د: «يعيين». بدون نقط أوله.

(٣) في ل: «رآهما واحدًا»، وفي م: «رآهما واحد».

(٤) في د: «ورقة». وفي ديوانه، يتيمة الدهر: «ورقَت».

(٥) من الكامل، للصَّاحب بن عَبَّاد في ديوانه ص(١٧٦) ط.دار القلم ومكتبة النهضة ١٣٩٤هـ/ ١٩٧٤م، وفي غيره. وله ولأبي نواس في محاضرات الأدباء (١/١١٣، ٧٨٦) ط.شركة دار الأرقم بن أبي الأرقم، بيروت ١٤٢٠هـ.

قلتُ: الكلامُ في خروجِ الشَّفِيف[١]، وفي خروجِ شَفِيفِ الماء / الصَّافي نَظَرٌ؛ لِمَا [ل/١٨ظ] فيه من الجَوْهَرِ الأرضي؛ فإنَّ الماءَ الصَّافي إذا صَعِدَ تَعَقَّبَ منه بعضُ أرضيِّه، فكيف بماءِ البحرِ الَّذي يَتَعَقَّبُ منه أرضيُّه مِلْحٌ زُعاقٌ[٢] كثيرٌ جدًّا بالنِّسبةِ إلى مائِه المُصْعَد، بل رأيتُ المِلْحَ الَّذي يُعْمَلُ من ماءِ البحرِ المَلْحِ يكون فيه تَشَابِيحُ زرق كتَشَابِيحِ الرُّخَام.

ومع قَطْعِ[٣] النَّظَرِ عن ذلك، فالأجزاءُ المِلْحِيَّةُ تُرابِيَّةٌ مُظْلِمَةٌ؛ فإذا سَلَكَتْها أَشِعَّةُ المُنَيِّرِ الأَعْظَمِ ظَهَرَ اللَّوْنُ قَطْعًا، عند مَنْ يَزْعُمُ تركُّبَ الألوانِ من نُورٍ وظُلْمَةٍ تمازُجًا في كثيفٍ أو لطيفٍ أو مُمْتَزِجٍ، وعند مَنْ يَزْعُمُ أنَّها أصليَّةٌ يكون المرئيُّ ظِلالَ تلك الأجزاءِ الأرضيَّةِ / المُنْبَثَّةِ في جِرْمِ الماء. [م/٥٠و]

وفي بقيَّةِ المقالات: عند الإنصافِ في إمْعَانِ النَّظَرِ في البحثِ عنها لا أَثَرَ يظهرُ ما لم يتَّصِلْ به لَوْنٌ ما يقتضي حُسْنًا أو قُبْحًا أو تَشَابُهًا أو اختلافًا، وإن ظَهَرَ ذلك من تَشَكُّلِه فليس من خروجِ الشَّفِيفِ.

ح- خروج صِحَّة البَصَر:

أعني: في جانبِ الضَّعْفِ، إذ خروجُه في جانبِ القُوَّةِ لا يقتضي غَلَطًا لذاتِه.

ليُعْلَمْ أنَّ أغلاطَ البصرِ في هذا البابِ في سائرِ المقالاتِ بحَسَبِ الآفَةِ التي تَعْرِضُ للرَّائي:

ففي الخَفَشِ[٤]: وهو الجَهَرُ[٥]، ويُسَمَّى بالفارسيَّةِ **«روزكور»**، أي: عَمَى النَّهارِ، في سائرِ المقالاتِ يَضْعُفُ الإدراكُ، ويكونُ البُعْدُ المعتدلُ لصحيحِ البَصَرِ مُشْرِفًا عنده، ويَلْتَبِسُ عليه كثيرٌ من المعاني، فَيَقَعُ الغَلَطُ بحَسَبِها، ويزدادُ الضَّعْفُ بحَسَبِ قُوَّةِ سُطُوعِ النَّهار. [ك: بيان روز]

وفي العَشَا: وهو ضِدُّه، يُبْصِرُ نهارًا ولا يَرى ليلًا، ويُسَمَّى بالفارسيَّةِ **«شبكور»**، ومعناه: عَمَى اللَّيْل.

وفي الحَوَل: وهو زوالُ الحَدَقَةِ، أي: انجذابُ عَصَبَاتِ المُقْلَتَيْنِ إلى جهةٍ واحدةٍ عن الوَضْعِ الطبيعيِّ، يَرى الواحدَ اثْنَيْنِ بحَسَبِ الانجذابِ، فإنْ كان الانجذابُ

---

(١) في م: «شفيف».

(٢) ملح زُعاق: كثير المِلْح.

(٣) في ل، م: «قطر».

(٤) الخَفَش: ضعف في الإبصار يظهر في النُّور الشَّديد.

(٥) جَهِرَتِ العَيْنُ: لم تُبْصِر في الشمس.

مُتَحاذِيًا رأى الاثنَيْنِ مُتَحاذِيَيْنِ، وإلَّا رأى أحدَهما أعلى من الآخر.

وفي الخَيَالات: وهو المرضُ الَّذي سببُه كُدُورَةُ الرُّطوبةِ البَيْضِيَّةِ، إن كانت الكُدُورَةُ عامَّةً وهي شَفَّافِيَّةٌ، رأى صاحبُها العالمَ مملوءًا ماءً.

وإن / خَصَّتْ مَوْضِعًا أو مواضِعَ وكانت كثيفةً رأى بحَسَبِ أشكالِها وألوانِها [ك/٢٣و] جِبالًا وخُيُوطًا وشَعَرَاتٍ وذبابًا[١]، وقد يَرى مِثْلَ ذلك من تَخَمَّشَتْ[٢] من عَيْنِه الطَّبَقَةُ القَرْنِيَّةُ، أو طَالَ الشَّعْرُ الزائدُ في عَيْنِه. / [د/١٤ظ]

وقد يَقَعُ فيها بخارٌ أَسْوَدُ ذو جِرْمٍ، فيَرى أُسْطُوانةً سوداءَ أمامه، وقد تكون / [ل/١٩و] حَمْراءَ، أو تكون[٣] تلك الخيالاتُ حمراءَ أو صفراءَ أو بيضاءَ أو شيئًا أبيضَ ذا تَعَارِيجَ، وكثيرًا ما يَرى مثلَ ذلك مَنْ غَلَبَ عليه البُخَارُ المقتضي لذلك عند العُطاسِ، وعند فَرْكِ العَيْنِ كثيرًا.

وقد يكون في الرُّطوبةِ البَيْضِيَّةِ شَظَايا كثيفةٌ، فيَرى صاحبُها الشخصَ الواحدَ في بُعْدٍ مُشْرِفٍ متعدِّدًا.

وفي القُمُور: وهو كَلالُ البَصَرِ من رؤيةِ الجِرْمِ الأبيضِ المحيطِ بجهاتِ البَصَرِ؛ كالثَّلْجِ مَثَلًا، تجد البَصَرَ يَرى معاني الأشياءِ على خلافِ ما هي عليه.

وبعد معرفةِ ما يَصْدُرُ[٤] عن هذه العِلَلِ / من تغيُّرِ إبصارِ الشيءِ على ما هو عليه، [م/٥٠ظ] يُعْرَفُ لازمُه وهو ما يَغْلَطُ فيه.

وأمَّا وَضْعُ العَيْنَيْنِ من المُبْصَرِ: فإنْ تغيَّرَ عن وَضْعِه الطبيعيِّ، بأنْ زالتْ الحَدَقَةُ عن وَضْعِها بالانزواءِ إلى جانبِ أَرْنَبَةِ الأَنْفِ، إمَّا بحَسَبِ الخِلْقَةِ، أو بعارضٍ لقُوَّةٍ، أو ما شاكَلَ ذلك من العللِ، وهو الحَوَلُ الاضطراريُّ، وقد مَرَّ ما يَلْزَمُه -وَقَعَ فيه أغلاطٌ، كالتي تَقَعُ في الحَوَلِ القَصْدِي، وهو زوالٌ اختياريٌّ في الحَدَقَةِ.

وتَتَحَرَّرُ موادُها **باعتبارَيْنِ:**

(١٥) **الأول:** إنَّا إذا نَظَرْنا إلى شخصَيْنِ متباعدَيْنِ على سَمْتٍ مستقيمٍ من منتصَفِ ما بين الحَدَقَتَيْنِ، والأقربُ منهما قريبٌ جدًّا من المنتصَف.

ثم حَدَّقْنا في الأَقْرَبِ، فإنَّا نراه واحدًا، ومع ذلك التَّحْدِيقِ فلو لاحظنا الأَبْعَدَ

---

(١) في ل، م: «ذباب».

(٢) تَخَمَّش: مطاوع خَمَّشَه: أي خَمَشَه: جرح بشرته.

(٣) بدون نقط أوله في ل.

(٤) في م: «يصد».

فإنّا نراه اثنَيْنِ.

وإذا جعلنا التَّحْدِيقَ إلى الأَبْعَدِ رأيناه واحدًا، وحينئذٍ[1] فملاحظةُ الأَقْرَبِ تقتضي رؤيتَه[2] اثنَيْنِ.

وما ذاك إلّا لأنَّ رؤيةَ أحدِهما واحدًا تكون باتِّحادِ موقعِ سهْمَيِ المخروطَيْنِ على محلٍّ واحدٍ من ذلك المرئيِّ عند مركزِ قاعدةِ المخروطِ الشُّعاعي الَّذي به إبصارُ ذلك المرئيِّ، وعلى نقطتَيْنِ متناسِبتَيِ[3] الوقوعِ في الوَضْعِ من سطحِ الجَلِيدِيَّةِ عند رأسَيْ مخروطَيْ[4] ذلك الشُّعاعِ المتَّحِدِ القاعدةِ.

وفي تلك الرُّؤيةِ، تقتضي ملاحظةُ / الآخرِ إدراكَه من موقعِ السَّهمَيْنِ الوارِدَيْنِ [ك/٢٣ظ] أيضًا من المرئيِّ الآخرِ إلى محلَّيْنِ متناسبَيْنِ من سطحِ الجَلِيدِيَّةِ من الحَدَقَتَيْنِ، لكنَّهما غيرُ الموقِعَيْنِ من سهمَيْ مخروطِ الأوَّلِ، وهما في جهةِ المَاقَيْنِ وقتَ ملاحظةِ الأقربِ عند التَّحْدِيقِ في الأَبْعَدِ، وفي خلافِها في ملاحظةِ الأَبْعدِ عند تَحْدِيقِه في الأَقْربِ.

فلذلك، عند التَّحْدِيقِ في أحدِهما يلاحظُ الآخر من محلَّيْنِ، فيرى الواحدَ اثنَيْنِ؛ لاختلافِ محلَّيِ الإدراكِ بالملاحظةِ، مع التَّباعُدِ عن موقعَيِ السَّهْمَيْنِ اللَّذَيْنِ توجَّهتِ النَّفْسُ إلى الإدراكِ على سمتِهما.

وبملاحظةِ ما سيأتي في أحوالِ الانعطافِ من تعاظُمِ زوايا الانعطافِ بتعاظُمِ مَيْلِ سطحِ المُشِفِّ، وهو سطحُ القَرْنِيَّةِ، بتحقُّقِ[5] تباعُدِ الموقِعَيْنِ بزيادةِ انعطافيةٍ أيضًا.

فلتوجُّهِ النَّفْسِ إلى إدراكِ المُبْصَرِ على ما هو عليه تتَّحِدُ الرُّؤيةُ في المُحَدَّقِ فيه، وتختلفُ في الملحوظِ؛ لأنَّها مُلْتَفِتَةٌ / عن التَّوَجُّهِ إليه في الجُمْلَةِ، فيرى اثنَيْنِ[6]. / [ن/١٩ظ] [م/٥١و]

(١٦) **الاعتبار الثَّاني:** أنْ[7] نأخذَ لَوْحًا، مساحةُ سطحِه شِبْرٌ في شِبْرٍ، وثِخَنُه يسيرٌ جدًّا، ونَصْبُغُ أحدَ السطحَيْنِ بأحمرَ والآخرَ بأخضرَ مَثَلًا، ونجعلُه قائمًا على بَسِيطِ الأُفُقِ قيامًا ثابتًا مُسَامِتًا بأحدِ حروفِه لشخصٍ قائمٍ ثابتٍ بعيدٍ عن اللَّوْحِ.

ثم نَسْنُدُ أَرْنَبَةَ الأَنْفِ إلى الحَرْفِ الآخرِ القائمِ، ونُحَدِّقُ في رؤيةِ ذلك الشَّخصِ،

---

(١) في م: «حينئذٍ».

(٢) في م: «رؤية».

(٣) في م: «متناسبتين».

(٤) في م: «المخروطين».

(٥) في م: «بتحقيق».

(٦) في م: «الاثنين».

(٧) في م: «أنا».

ونلاحظُ / اللَّوْحَ، فنرى سَطْحَيْنِ مُفْتَرِقَيْنِ: أحدهما أحمر، والآخر أخضر، وهما متقابِلَا[د/١٥و] اللَّوْنَيْنِ، والشَّخْصُ واقعٌ بينهما، واللَّوْنُ الَّذي كان في جهةِ العَيْنِ اليُمْنَى نراه من جهةِ العَيْنِ اليُسْرَى، وبالعكسِ، ويتواجَهُ السَّطْحَانِ بعد أن كانا متبايِنَي الجِهَةِ.

ثم إنَّنا إذا حَدَّقْنَا في اللَّوْحِ، رأيناه على ما هو عليه، ووجدنا ذلك الشَّخْصَ الواحدَ اثنَيْنِ، وتوحَّدَ اللَّوْحُ بينهما.

وقد تقدَّم تعليلُ الاتِّحادِ والافتراقِ.

وبقي الكلامُ في تقابُلِ وَجْهَي اللَّوْحِ؛ وما ذاك إلَّا لأنَّ الأَشِعَّةَ التي بين كلِّ حَدَقَةٍ وبين نهايةِ السَّطْحِ المرئيِّ من اللَّوْحِ عند تَحْدِيقِ النَّظَرِ إليه لو امتدَّتْ كلُّها إلى جِهَةِ الشَّخْصِ لالْتَقَتْ[١] بأجمعِها في أمكنةٍ متعدِّدَةٍ قبل الوصولِ إلى الشَّخْصِ. وافْتَرَقَتْ، فانقَلَبَ يمينُها[٢] يسارًا في الجهةِ الوَضْعِيَّةِ، وبالعكس. ورُئِيَ الشَّخْصُ فيما بينها. وتقابلَ السَّطْحَانِ؛/ لتبدُّلِ الجهتَيْنِ. وتباعدا؛ لتباعُدِ الأَشِعَّةِ بعد الالتقاءِ. واشْتَدَّ[ك/٢٤و] التباعُدُ بينهما بحَسَبِ زيادةِ بُعْدِ الشَّخْصِ.

وصارتْ رؤيةُ اللَّوْحِ الكثيفِ رؤيةَ مُشِفٍّ لا رؤيةَ كثيفٍ؛ لأنَّه في هذه الحالةِ ليس بمانعٍ من إدراكِ[٣] شيءٍ مواجِهٍ للعَيْنَيْنِ ممَّا كان مُدْرَكًا قبل وَضْعِ اللَّوْحِ إجمالًا. غايتُه مَنْعُ رؤيةِ العَيْنِ اليُمْنَى لما تَيَاسَرَ عن سَمْتِ سطحِ اللَّوْحِ، ومنعُ رؤيةِ اليُسْرَى لما تَيَامَنَ عن سطحِه، فيكونُ اللَّوْحُ ذا حالتَيْ حَجْبٍ وانكشافٍ نسبيَّتَيْنِ[٤]، وهي خاصَّةُ المُشِفَّاتِ؛ فلذلك تكون الرُّؤيةُ رؤيةَ شفيفٍ.

وانحلَّ بهذا التَّقريرِ أغاليطُ أربعٌ، أعني: رؤيةَ الواحدِ اثنَيْنِ، واختلافَ جهتَي اليمينِ واليسارِ، ورؤيةَ مُبَايِنِ الجهةِ مقابلًا، ورؤيةَ الكثيفِ مُشِفًّا.

ط- خروج الزَّمَان:

أعني: خروجَ المرئيِّ في حركتِه في جانبِ السُّرعة خروجًا يقتضي عدمَ تَقَدُّرِ زمانِها في الحِسِّ.

ولا نعني: الخروجَ المطلَقَ في السُّرعةِ؛ / فإنَّه يَنْفِي[٥] الإحساسَ في سائرِ الحَوَاسِّ[م/٥١ظ]

---

(١) في ك، د: «لا التقت».

(٢) في م: «عينها».

(٣) في ل: «أدرك».

(٤) في د: «نسبتين».

(٥) في م: «يفني».

مطلقًا؛ فإنَّ السَّهْمَ السَّريعَ / جدًّا رُبَّما نَفَذَ من بَدَنِ المَرْمِيِّ[1] إليه ولم يُحَسَّ بنُفُوذِه وقتَ[ل/٢٠و] النُّفُوذ متى كان الخروجُ في السُّرعةِ بليغًا، فَضْلًا عن الإحساسِ برؤيتِه بحاسَّةِ البَصَرِ، إذ هو من مقتضياتِ الاشتباهِ.

إذا تقرَّر ذلك؛ **ففي مقالةِ الضَّوْءِ**: حركةُ شُعْلَةِ النَّارِ على سطحِ الأُفُقِ تقتضي رؤيتَها ممتدَّةً؛ كالبَرْقِ الخاطفِ.

وسببُه: مُحاذاةُ ضَوْءِ النَّارِ لزاويةٍ واسعةٍ من سطحِ الجَلِيدِيَّةِ بتعاقُبٍ متداركٍ في تلك المسافةِ، ولمَّا كانت الإدراكاتُ لسائرِ الأشياءِ على ما هي عليه تقتضي مُهْلَةً ما، بها يحصُلُ الانطباعُ والانفعالُ؛ ليَتِمَّ الإدراكُ، وكانت جملةُ المدَّةِ صالحةً للإدراكِ لا تفصيلُها، فلذلك أدركتْ نارًا ممتدَّةً.

ولذلك أيضًا، صارتْ القِطْعةُ النَّارِ التي في طَرَفِ عُودٍ متحرِّكٍ بالسُّرعةِ تُرَى متَّصلةً؛ كقضيبِ نارٍ ممتدٍّ، أو منحنٍ، بحَسَبِ وَضْعِ امتدادِ حركتِه.

ونقطةُ اللَّوْنِ في سطحِ الدَّوَّامةِ تقتضي أنَّها تُرَى حَلْقَةً ذاتَ لَوْنٍ.

وفي مقالةِ اللَّوْنِ: يَرَى ذا الألوانِ المتجاوِرة والمنقوش ذا لَوْنٍ واحدٍ، بحَسَبِ امتزاجِها أن لو امتزجتْ؛ لأنَّ الحركةَ اقتضتْ تعاقُبَ الصُّورِ بتلك الألوانِ، فيَظُنُّ الامتزاجَ في صُوَرِها.

ومثالُ الدَّوَّامةِ / مثالٌ هنا أيضًا، من أجلِ ظَنِّ الامتزاجِ؛ فإنَّ تلك الحَلْقَةَ المرئيَّةَ[ك/٢٤ظ] يكون لونُها المرئيُّ أَصْفَى من اللَّوْنِ الأصليِّ إنْ كان سطحُ الدَّوَّامةِ أبيضَ، وأغمضَ منه إن كان السطحُ أسودَ.

وفي مقالةِ البُعْدِ: قد يَرَى الأَبْعَدَ أقربَ، / وبالعكسِ، بحَسَبِ ما يتبادرُ إلى[د/١٥ظ] الوَهْمِ؛ لانتفاءِ تشخُّصِ أسبابِ معرفةِ البُعد، سواءٌ كانت الحركةُ في جانبِ الرَّائي أو المرئيِّ.

وفي مقالةِ الوَضْعِ: يَرَى المائلَ -ولو أَشْرَفَ مَيْلُه- مواجِهًا؛ وتعليلُه ظاهرٌ.

وفي مقالةِ الجَسَامَةِ: يَرَى الصَّغيرَ كبيرًا، وبالعكسِ؛ وتعليلُه كذلك.

وفي مقالةِ الشَّكْلِ: يَرَى قَطَراتِ المَطَرِ المستديرةِ في نفسِها عند نزولِها خُيُوطًا مُتَدَلِّيَةً ساقطةً، وتقدَّم تعليلُه في الضَّوْءِ.

وفي مقالةِ العِظَمِ: يَرَى الطَّويلَ قصيرًا، وضدَّه، ولا يخفى تعليلُه.

---

(١) في م: «المرئي».

وفي مقالاتِ التَّفَرُّقِ والاتِّصالِ والعَدَد: إذا كان على محيطِ دائرةِ الدَّوَّامةِ أَسْنَانٌ[م/٥٢و] متقدِّرةُ الطُّولِ، بارزةٌ عن المحيطِ، وبينها فُرَجٌ، / ودارتِ الدَّوَّامةُ سريعًا، رُئِيَتِ[ل/٢٠ظ] الأسنانُ متَّصِلةً، وشكلُها كطَوْقٍ محيطٍ بالدَّوَّامةِ ذي(١) لَوْنٍ، كما مَرَّ.

ولو عَمِلْنَا / على دوَّامةٍ مِثْلِها طَوْقًا متَّصِلًا بذلك اللَّوْنِ لرُئِيَ مثله، واقتضى العِلْمُ بتلك المنفصِلاتِ أنَّ هذا المتَّصِلَ منفصِلٌ(٢).

وكذلك **مقالة العَدَد**، وتعليلُه واضحٌ.

وفي مقالتَي الحركةِ والسُّكون: إذا كانت الحركةُ من قِبَلِ الرَّائي اشتبَهَ عليه الأَمْرُ في ذي الحركةِ الوَضْعِيَّةِ أو الآنِيَّةِ وظَنَّها ساكنةً، ورُبَّما ظَنَّ ساكنًا من جنسِ ذلك المتحرِّكِ متحركًا، قياسًا على علمِه بالأَوَّلِ، وذلك معلومُ التَّعليلِ.

وفي مقالةِ الشَّفيف: إذا أُدِيرَ فانوسٌ بغيرِ غشاءٍ بحركةٍ سريعةٍ، وكانت(٣) أضلاعُه بيضاءَ، فإنَّه لا يَحْجُبُ شيئًا مرئيًّا وراءه أصلًا، أو يُظَنُّ(٤) أنَّه جسمٌ شفَّافٌ.

وربما رُئِيَ جسمٌ مُشِفٌّ متلوِّنٌ بلَوْنٍ كثيفٍ وراءه، وتحرَّكَ سريعًا، فإنَّه يُظَنُّ كثيفًا من جنسِ(٥) الأَوَّلِ، ولو كان ظاهرَ الشَّفيفِ عند عدمِ الحركةِ؛ لأنها تُخفي إدراكَ شفيفِه.

وفي مقالتَي الخُشُونةِ والمَلاسَةِ مع بقيَّةِ المقالات(٦): لمَّا اقتضتِ الحركةُ الغَلَطَ في إدراكِ ذواتِها وصفاتِها الظاهرةِ، فَلِأَنْ يقعَ / الغَلَطُ في صفاتِها الخفيَّةِ بالأَوْلى، وهذا[ك/٢٥و] تعليلُ الغَلَطِ فيها.

ي- خروج مِزَاجِ الرُّوحِ الحَيَوَانِيِّ:

الذي هو مَظْهَرُ إدراكِ النَّفْسِ النَّاطقةِ للمحسوساتِ بسببِ الحَوَاسِّ، وهو يقتضي الالتباسَ والغَلَطَ في الإدراكِ.

وينشأُ ذلك عن انزعاجِ جِرْمِ الدِّمَاغِ مِن: سَقْطَةٍ، أو ضَرْبَةٍ، أو استيلاءِ خِلْطٍ أو بخارٍ دُخَانِيٍّ، أو حركةٍ عنيفةٍ عَرَضِيَّةٍ للدِّماغِ؛ كدَوَرَانِ الإنسانِ بالسُّرعةِ على عَقِبِه، فإنَّ كلَّ ذلك يُوجِبُ فسادَ التَّصَوُّرِ، فيَرَى الأشياءَ على خلافِ ما هي عليه، ويَرَى جميعَ ما

---

(١) في ل، م: «ذو». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) في ل، م: «منفصلًا». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) في م: «أو كانت».

(٤) في ل، م: «ويظن». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٥) في ك، د: «حسن».

(٦) في م: «الملاقات».

حولَه من ساكِنٍ يدورُ عليه، والأرضَ تتموَّجُ به.

وكذلك، الغَفْلَةُ -طبيعيَّةً كانت، أو عارِضَةً من أَكْلِ بعضِ المُسَطِّلاتِ والمُخَدِّراتِ[١]- المانعةُ لصحَّةِ التَّفَكُّرِ والتَّخَيُّلِ لإدراكِ الأشياءِ على ما هي عليه.

ففي مقالةِ الضَّوْءِ واللَّوْن: يَظُنُّ ضَوْءَ القَمَرِ على الأرضِ ماءً، وبعضَ قَصَاقِصِ[٢] الذَّهَبِ المضيئةِ شررَ نار، ولو قَرُبَتْ منه، والحَبْلَ الأسودَ والأَرْقَطَ[٣] حَيَّةً.

وفي مقالةِ البُعْد[٤]: ربما ظَنَّ القَمَرَ مَرْكُوزًا على رأسِ حائطٍ أو جَبَلٍ إذا حاذاه.

وفي مقالةِ الوَضْع: / يَرى الحائطَ المستقيمَ كأنَّه مَالَ وأَشْرَفَ على الوقوعِ عليه. [م/٥٢ظ]

وفي مقالاتِ الجَسَامَةِ والشَّكْلِ والعِظَمِ والتَّفَرُّقِ والاتِّصالِ والعَدَد: تقع أغلاطٌ شبيهةٌ بما ذُكِر.

وفي / مقالتَيِ الحركةِ والسُّكون: الجالسُ على ضَفَّةِ نهرٍ سريعِ الجريِ يَرى الماءَ [ل/٢١و] ساكنًا، ويَرى ما تحته متحرِّكًا به إلى خلافِ حركةِ / الماء. [د/١٦و]

وإذا كان في إحدى سفينتَيْنِ جاريتَيْنِ جَرْيًا متقارِبًا متحاذِيًا، والماءُ جارٍ أو واقفٌ، فيراهما واقفتَيْنِ، والماءَ جارٍ بينهما إلى خلافِ جِهَةِ سَيْرِهما.

وإذا كانتا مختلفتَيِ الجهةِ ذهابًا وإيابًا في الحركةِ، فيَرى التي هو فيها ساكنةً والأخرى متحرِّكَةً، بتركُّبِ الحركتَيْنِ.

ويَرى الكوكبَ والجبلَ والحائطَ القريبَ إليه متحرِّكًا إلى خلافِ جهتِه، وما كان أبعد عنه من ذلك المرئيِّ فيراه متحرِّكًا إلى جهةِ حركتِه.

وإذا كان ساكنًا وتوسَّطَ بينه وبين القمرِ مثلًا سحابٌ رقيقٌ سائرٌ، فيَرى القَمَرَ سائرًا إلى خلافِ جهةِ سَيْرِ السَّحابِ، ويَرى السَّحابَ ساكنًا.

وسببُ ذلك، في المرئيَّاتِ القريبةِ: التقَضِّي[٥] والتَّصَرُّمُ[٦] شيئًا فشيئًا إلى خلافِ جهةِ / السَّيْرِ، وبالغفلةِ يَشْتَبِهُ العارِضُ بالمعروض. [ك/٢٥ظ]

---

(١) في ل، م: «أو المخدرات».

(٢) قصقص الشيء: كَسَره.

(٣) الأَرْقَط: مَا كان لونه الرُّقطة، والرُّقطة: لون مؤلَّف من بياض وسواد، أو من حمرة وصفرة، وغيرهما.

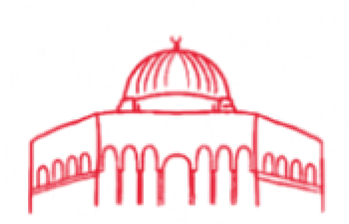
(٤) سقط من ن، د.

(٥) الانقضاء، وهو ذهاب الشيء وفناؤه.

(٦) التقطُّع.

وفي البعيدةِ: مقايستُه تصرُّم المحاذي من البعيدِ[١] بتصرُّمِ محاذاةِ[٢] القريبِ المتصرِّمِ إلى خلافِ جهةِ السائرِ، فيكون تصرُّمُ البعيدِ إلى خلافِ جهةِ القريبِ، ومخالفُ المخالفِ موافِقٌ.

وفي بقيَّةِ المقالات: يقعُ من الأغاليطِ ما يُعْلَمُ أسبابُه بقياسِ ما تقدَّم، وليس في إيضاحِه أمرٌ كبيرٌ.



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك محمد ﷺ وارحمها وفرّج كربتها

---

(١) في م: «البعيدة».

(٢) في ل، م: «محاذات».

المَرْصَد الثَّاني

في رؤية الانعكاس

وهي رؤيةُ الأشياءِ على سَمْتٍ غيرِ مستقيمٍ بملاحظةِ سَطْحٍ صَقِيلٍ.

ل: حـ

الغُدرة نوع من الظلمة

وذلك أنَّه لمَّا كان الواقفُ على شاطئ ماءٍ في قرارِه غُدْرَةٌ، يَرى صُوَرَ القاماتِ[١] والأشخاصِ التي ذلك الماءُ بينه وبينها على سطحِ الماءِ كأنَّها مُرْتَسِمَةٌ عليه، بل رُبَّما توهَّمَها غائصةً مُنكَّسَةً فيه.

ويَرى هذه الحالةَ مطَّرِدَةً في كلِّ صَقِيلٍ -كثيفًا كان أو مُشِفًّا- ووراءه غُدْرَةٌ، متى كان وضعُه عند البصرِ مِثْلَ وَضْعِ سطحِ ذلك الماءِ منه.

فاقتضتْ آراءُ الحكماءِ البحثَ عن هذا الأمرِ، وبيانَ مقتضياتِه في سائرِ السُّطوحِ الصَّقيلةِ، المعروفةِ بـ«**المرائيِّ**»[٢].

فتمهَّدَ[٣] ذلك في صَدْرٍ وسِتَّةِ فصول.

(١) في د: «المقامات».

(٢) في م: «بالمرئي».

(٣) غير منقوطة التاء في د.

الصَّدْر

أنواعُ المرائيِّ سَبْعَةٌ: / [م/٥٣و]

المُسَطَّحَةُ -أعني: مستويةَ السَّطْحِ- وقِطْعَةُ الكُرَةِ والأُسْطُوانَةِ والمَخْرُوطِ -محدَّبًا أو مقعَّرًا-.

فهذه هي المرايا السَّبْعَةُ التي بها يُعْتَبَرُ أحوالُ الانعكاسِ وخواصُّه.

وأمَّا المخروطُ الكاملُ تحديبًا / وتقعيرًا فلم نذكره[١]؛ لعدمِ جدواه في الاعتبارِ[ل/٢١ظ] مع تلك المرائيِّ، ونحن نذكُرُه عند الاحتياجِ إلى ذكرِه.

---

(١) في ل، م: «نذكره». وكذا في ك، د بغير نقط أوله.

الفصل الأوَّل
في خواصِّ الأضْوَاءِ المُنْعَكِسَة

وهي تِسْعُ[١] **خواصُّ:**

أ وب- قد تقدَّم أن الصَّقِيل يَقْبَلُ الضَّوْءَ، ثم يَصْدُرُ عنه ضَوْءَان:

أحدُهما: خاصٌّ بوَضْعٍ[٢] وجِهَةٍ.

والآخرُ: يَعُمُّ الجوانبَ المواجِهَةَ للسَّطْحِ.

ج- الضَّوْءُ الخاصُّ: وهو ضَوْءُ الانعكاسِ، يكون منخرطًا في جهةِ تباعُدِه عن السَّطْحِ بنسبةِ انخراطِ الضَّوْءِ الَّذي بين المضيءِ والسَّطحِ في جانبِ التَّباعُد عنه أيضًا.

(١٧) اعتبارُه:

أن نتَّخِذَ مرآةً بالغةً في استقامةِ سطحِها، وليكن دائرةً، ثمَّ نأخذُ جسمًا ذا سطحٍ مستقيمٍ أبيضَ أعظمَ من / سطحِ المرآةِ، ونَخُطُّ عليه دوائرَ متوازيةً متعاظِمَةً، أصغرُها[ك/٢٦و] قَدْرُ محيطِ سطحِ المرآة.

ثم نضعُ المرآةَ في محلٍّ يقعُ ضَوْءُ الشَّمسِ فيه على جملةِ سطحِها، ولا يكون قائمًا على سهم مخروط الشُّعاعِ.

ثم نلقى الضَّوْءَ المنعكِسَ بالسطحِ الَّذي عليه الدوائرُ، متحرِّين فيه انطباق محيط الضَّوْء على محيط دائرة منها.

فبقَدْرِ قُرْبِ السَّطحِ من سطح المرآة نَرى محيطَ الضَّوْءِ على دائرة أَعْظَمَ من التي[٣] هي قَدْر دائرة سطح المرآة يسيرًا.

ولا يزال بتباعُده عنه يتَّسع الضَّوْءُ فيقعُ على / دائرة أعظمَ من الأُولى، وهَلُمَّ[د/١٦ظ] جرًّا.

وما من مرتبة ينتهي إليها في مسافة معيَّنة إلَّا ونجدُ الدائرةَ المساويةَ للضَّوْءِ فيها مساويةً للدائرة التي في السطح الَّذي عليه الدوائر المتوازية، الَّذي قطعنا به موقع الضَّوْء الوارد من ثُقْبِ بَيْتِ الاعتبار، كما مَرَّ في الخاصَّة الخامسة من الفصل الثاني من المرْصَد الأوَّل، إذا كانت دائرةُ ثَقْبِ بَيْتِ الاعتبار مساويةً لدائرةِ سطح المرآة، وفي مسافةٍ مثل تلك المسافة.

---

(١) في النسخ: «تسعة».

(٢) في م: «بوضع».

(٣) في د: «الذي».

د- أنَّ كلًّا من الضَّوْءَيْن يَصْحَبُ اللَّوْنَ معه، ويَصْدُرُ عنه ضوءٌ آخرُ.

وقد حقَّقنا أمرَ العام --أعني: الضَّوْءَ(١) الثَّاني- في المَرْصَدِ الأوَّل.

وأمَّا الخاصُّ -أعني: ضَوْءَ الانعكاس- ففي تحقيقه:

(١٨) **اعتبار:**

وذلك أن نلاحظ كَوْن ضَوْءِ الشَّمس داخلًا من الثَّقْب الواقع / في بَيْتِ الاعتبار[م/٥٣ظ] تارةً، ونلاحظه حال كونه منصرفًا عن مُسَامَتَة الثَّقْب في وقت من النَّهار تارةً أُخرى، ليكون الضَّوْءُ الثَّاني الصادر من الجوِّ داخلًا إلى البيت.

وفي كلٍّ من الحالتَيْنِ، نَضَعُ على موقع الضَّوْء جسمًا أُرْجُوانيَّ اللَّوْن، ونُحَاذِيه بمرآةٍ قريبةٍ منه / جدًّا غير وَاِلجَة في الضَّوْء. [ل/٢٢و]

ثم نأخذُ الجسمَ الأَجْوَفَ، ونضع في قاعِه جسمًا شديدَ البياض، ونلقى به الضَّوْءَ المنعكس عن سطح المرآة، فنجدُ صُورةَ اللَّوْنِ على الجسم الأبيض داخل الأجوف، وفي هذه الحالة نحرِّك المرآة عن وضعها فنجدُ اللَّوْنَ قد انصرف عن ذلك الجسم.

ولو كانت المرآةُ من فِضَّةٍ لاتَّضَح(٢) الأمرُ جدًّا؛ لأنه قد مَرَّ أنَّ لَوْنَ المرآة ينتقل مع ذلك اللَّوْن، فلعلَّها تكون من جسم أسود أو مُظْلِم فيورِثُ في اللَّوْن الأُرْغُوانيِّ دُكْنَةً.

وقد علمتَ أنَّ صُوَرَ(٣) / الألوانِ لا تظهرُ في كلِّ الأحوالِ، ولا على جميعِ[ك/٢٦ظ] الأجسامِ فيما حفظته، فكذلك هاهنا.

هـ- الضَّوْءُ المنعكسُ عن صَقِيلٍ مستوي السَّطح أضعفُ من الضَّوْءِ الَّذي صَدَرَتْ عنه أشِعَّةُ الانعكاس.

(١٩) **اعتباره:**

أن نضعَ في موقع الضَّوْء من بَيْتِ الاعتبار جسمًا أبيض، وإلى جانبه مرآة مسطَّحة، بحيث يكون كلاهما في الموقع.

وننظرُ إلى موقع ضَوْءِ الانعكاس، ونضعُ فيه صِنْوَ ذلك الجسم الأبيض، ونتأمَّلُ صِفَةَ الضَّوْء الواقع عليه، فنجدُها أضعفَ من صفة الضَّوْء الواقع على الأبيض الَّذي إلى جانب المرآة.

---

(١) في م: «ضوء».

(٢) في النسخ: «لا اتضح».

(٣) في م: «صورة».

واعتبارُه بمرآةٍ فِضِّيَّةٍ يدفعُ سؤالَ من يقول: ما حَصَلَ الضَّعْفُ إلَّا من كُمُودَةِ لَوْنِ الصَّقِيلِ؟

فإن قيل: إن البُعْدَ هو المقتضي للضَّعْفِ؟

قلتُ: ليس الأمر كذلك.

(٢٠) اعتبارُه:

إنَّنا نضعُ المرآةَ في محلٍّ من مسافة مَوْرِد الضَّوْء في بيت الاعتبار، ولا نحجب بها كلَّ الضَّوْء ونضع في موقع بقية الضَّوْء من البيت جسمًا أبيض، ونقابِلُ[1] شعاعَ الانعكاس بجسم أبيض مِثْلَ الأوَّل في مسافةٍ بُعْدها عن المرآة كبُعْدِ الأبيض الَّذي هو في ذلك الموقع سواء.

ثم نقايسُ[2] بين الضَّوْءَيْنِ، فنجدُ المنعكسَ أضعفَ من الأصليِّ بكثيرٍ، مع أن البُعْدَيْنِ متساويان.

و- لَوْنُ الجسمِ الصَّقِيل المنعكس أضعفُ من اللَّوْنِ الأصليِّ له، بمرتبةٍ هي أضعف من مرتبة ضَعْف الضَّوْء المنعكس؛ لأنَّ الألوانَ أضعفُ من الأَضْوَاء.

(٢١) اعتبارُه:

أن نضعَ مرآةً / من الذَّهَبِ أو من النُّحَاسِ الأحمرِ، ونضع بعضَها في موقع [م/٥٤و] الضَّوْء، ونقابل شعاعَ الانعكاس بسطح جسم أبيض.

ثم نقايس بين ما ظَهَرَ عليه من لون المرآة إلى لونها الأصلي، والضَّوْءِ إلى الضَّوْء الأوَّل، فنجدُ المدَّعى ثابتًا / بالعِيَان. [ل/٢٢ظ]

ز- ما ثبت من الضَّعْفِ في الضَّوْء الناشئ عن السَّطح المستوي الصَّقيل، فإنَّه يثبت في ضَوْءٍ نشأ عن صَقِيل محدَّب بمرتبة / أخرى من الضَّعْفِ، سواءٌ كان المحدَّبُ [د/١٧و] كُرَةً أو أُسْطُوانةً أو مَخْرُوطًا.

(٢٢) اعتبارُه:

أن نَصنعَ من هذه الأنواعِ الثلاثةِ ثلاثَ مراءٍ[3]، ونضعها واحدةً / بعد واحدةٍ في [ك/٢٧و] موقع الضَّوْء من بيت الاعتبار قائمةً على سهمه، ونقطع الشُّعاعَ المنعكس بسطح كثيف أبيض، فنَرى الضَّوْءَ عليه ضعيفًا بزيادة محسوسة عمَّا كان عليه من الضعف في

ل: نصنع

---

(١) في د: «وتقابل».

(٢) في د: «تقايس».

(٣) في النسخ: «مرائي».

المرآة المسطحة. وكلّما كان التّحديبُ أشدّ ازدادَ الضَّوْءُ ضَعْفًا.

وسببُه: تفرُّق الضَّوْء المنعكس عن المحدَّبات على سُمُوتِ أقطارها، ولذلك يعظُمُ موقع هذا الشُّعاع المنعكس على السَّطح الأبيض جدًّا بالنسبة إلى موقع الضَّوْء من سطح الصَّقِيل، ويزداد الموقع عِظَمًا كلّما اشتدَّ[1] الصَّقِيلُ تحديبًا، وإن اختلف شَكْلا الضَّوْءَيْنِ[2] الصَّادِرَيْنِ[3] عن الأُسْطُوانة والمخروط في الامتداد والتشخُّص.

ح- ما ثبت من الضَّعْفِ في ضَوْءِ انعكاس المرآة المسطَّحة، فهو ثابت أيضًا في المرائي المقعَّرة بالذَّات، ويختلف بالعَرَض، فيكون له حالاتٌ ربما كان في بعضها أقوى من أصله.

(٢٣) **اعتبارُه:**

أن نتَّخِذَ من الأنواع المقعَّرة الثلاثِ ثلاثًا، ونجعلها في موقع الضَّوْء من بيت الاعتبار واحدة بعد واحدة، ونقطع شعاعَ انعكاس كلٍّ منها بالسَّطح الأبيض في مواضع متعددة.

فكلّما كان السَّطْحُ قريبًا من سطح المرآة كانت مساحة موقع ضَوْءِ الانعكاس منه قريبًا من مساحة موقعه من سطح الصَّقِيل، وهو أصغر منه أبدًا هنالك.

وكلّما بَعُد عنه صَغُرت مساحتُه واشتدَّت إضاءتُه؛ لتجمُّعه. ثَمَّ، وثَمَّ، إلى أن يَصْغُر جدًّا عند كون السَّطح على مركز المرآة فيكون بالغًا في القوَّة إضاءةً، بل يصير مُحْرِقًا.

فإذا ازداد تباعُدًا عن المركز ازدادتْ مساحةُ الضَّوْءِ اتِّساعًا، وبدأ الضَّوْءُ / في [م/٥٤ظ] الضَّعْفِ مرتبة بعد مرتبة، وتبدَّلَتْ جهاتُه فما كان في جانب اليمين من صُورةِ نقطةٍ تُوضَع على سطح المرآة يُرى في جهة اليسار، وما كان في أعلى السَّطح يصير أسفل، وبالعكس فيهما.

فعلمنا أن نهايةَ تصاغُر مساحةِ الضَّوْء يكون على المركز أو السَّهْم من مقعَّر المرآة، فيكون في الكُرِيَّة المقعَّرة نقطةً، وفي الأُسْطُوانيَّة والمَخْرُوطَة خطًّا مستقيمًا.

ط- الصُّوَرُ المنعكسة عن الأَضْواء الأُوَل أقوى / من الواردة مع / الأَضْوَاء [ل/٢٣و] [ك/٢٧ظ] الثَّوَاني عند اتِّحاد المبدأ، وقد مرَّ في صُوَر الاعتبارات ما يكفي فيه.

---

(١) في م: «اشتداده».

(٢) في ل، م: «الضوءيين».

(٣) في م: «الصادرة».

الفصل الثَّاني

في كيفيَّة الانعكاس

وذلك في صَدْرٍ وخواصَّ أربع:

الصَّدْر

لِنُسَمِّ الخطَّ الشُّعاعيَّ الواردَ من الضَّوْءِ أو صاحبه -أعني: المرئيَّ- إلى المرآةِ **«خطَّ الاستقامة»**، والصَّادرَ منعكسًا إلى البصر **«خطَّ الانعكاس»**، وكلُّ سطح من سطوحِ المرائي السَّبعةِ، فنتصوَّرُ على نقطةِ مركزِ موقعِ الضَّوْءِ منه عمودًا، ولنُسَمِّه **«عمود الانعكاس»**.

ونتوهَّمُ أيضًا، دائرةً يقومُ نِصْفُ محيطِها على سطحِه، مع كونها مارَّةً بالعمود وبمركز المضيء الَّذي يَصْدُرُ عنه الانعكاس، ولنُسَمِّها **«دائرة ارتفاع السَّطْح»**، والفَصْل المشترك بين سطح الدائرة وسطح المرآة يُسَمَّى **«فَصْل الانعكاس»**، وبحَسَب هيئة السَّطح يكون الفَصْلُ المشترك خطًّا مستقيمًا، أو قِطْعَةً من محيط دائرة، أو قِطْعَةً من أحد القُطُوع الثَّلاثة.

الخاصَّة[1]:

أ- انعكاسُ الأَضْوَاءِ -ذاتيَّةً كانت أو عِرضيَّةً- عن السُّطوحِ السَّبعةِ كلِّها تكون على صُورةٍ واحدةٍ لا تتعداها. / [د/١٧ظ]

أعني: كونَ خَطَّيِ الاستقامةِ والانعكاسِ في سطحِ دائرةِ الارتفاعِ، وكون الزاويةِ التي بين العمودِ وخطِّ الاستقامةِ مساويةً للتي بين خطِّ الانعكاسِ والعمود، وبلازمِه يتساوى تماماهما، وهما اللَّتان بين فَصْلِ الانعكاسِ في جهتَيْه وبين كلٍّ من خَطَّيِ الاستقامةِ والانعكاس.

(٢٤) اعتبارُه:

أن نتَّخذَ صفيحةً مستويةَ السَّطح من النُّحاس، ونخطُّ عليها نصفَ دائرةِ (أ ب ج) على مركز (د)، بحيث يكون قُطْرُ (أ ج) سبعةَ أصابع.

ونصِلُ (ب د)، وليكن عمودًا على خطِّ / (أ ج). [م/٥٥و]

ونفرز عن جَنْبَتَيْ (ب) من محيط (أ ب ج) قوسَيْن متساويَيْن، وهما قوس (ب هـ)، (ب و).

---

(١) في ك زيادة: «الأولى». بخط مغاير.

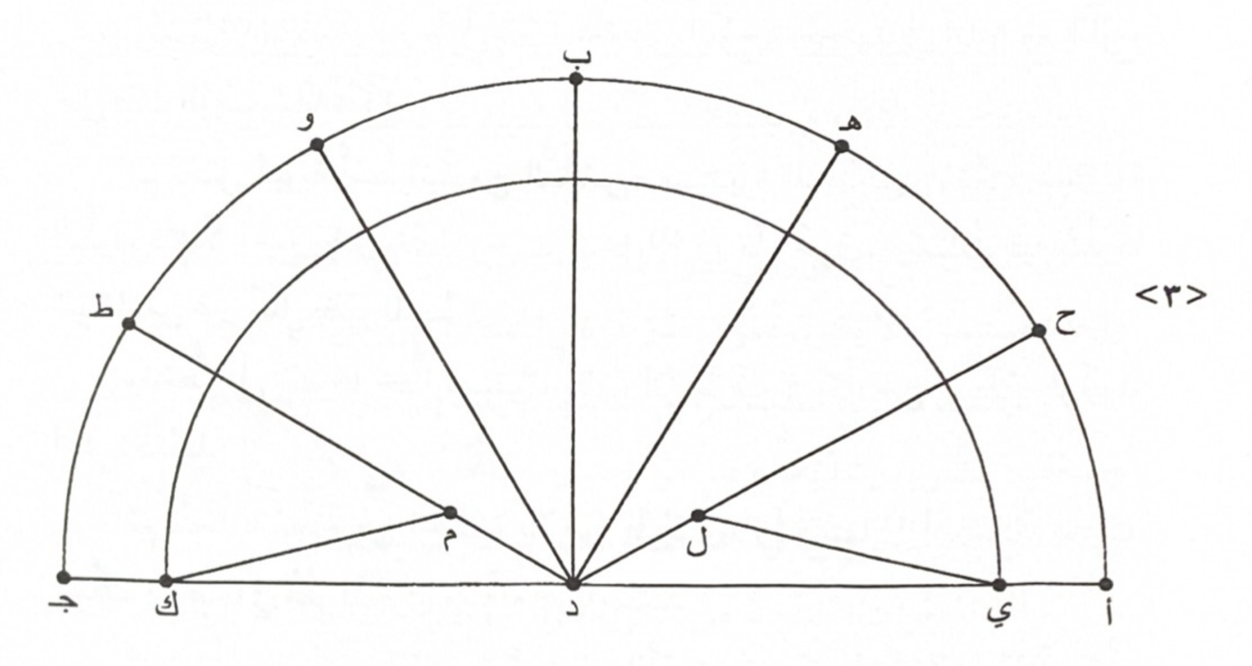
وكذلك نفرز قَوْسَيْ (ب ح) (ب ط)(١).

ونصلُ كلَّ واحدة من نُقَط (ح) (هـ) (و) (ط) بنقطة (د).

ثم نفصلُ من (أ د) (أ ي) قَدْرَ أصبع، ومثلَه من (ج د) / (ج ك)(٢)، ومن (د ح)[ل/٢٣ظ] (د ل) أصبعًا أيضًا، ومن (د ط) (د م) مِثْلَ (د ل).

ونصلُ (ي ل) (ك م).

ونقطع مثلثَيْ (ي ل د) (د م ك)، مع المحافظة / على بقاء محلِّ نقطة (د) على[ك/٢٨و] التحرير، ويجوز كون القَطْعِ أعظمَ من المثلَّث، وأن يكون نصفَ دائرة، وغيرَ ذلك، مع بقاء محلِّ نقطة المركز.



<٣>

ثم نأخذُ مَسْطَرَةً من صفيحة نُحاس، طولُها أربعةٌ وعشرون أصبعًا، وعرضُها أصبعان، ونَحْنِيها على قَوْسِ (أ ب ج)، بحيث تكون كقَنْطَرَةٍ مَحْنِيَّةٍ على حائط صدره(٣) نصف دائرة (أ ب ج د).

ولِيَفْضُل من طولها من كل جانب أصبع، ونَلْحُمُ حَرْفَها على محيط(٤) الدائرة إلْحَامًا ثابتًا.

ونَخْرِقُ المَسْطَرَةَ على نُقَطِ (ح) (هـ) (ب) (و) (ط) خُرُوقًا مستديرةً، مماسَّ محيطِ

---

(١) في ل، م: «(بط)».

(٢) في م: «(ح ك)».

(٣) في د: «سطحه».

(٤) سقط من م: «على محيط».

كلٍّ واحد منها لسطح[١] (أبجد) على نقطة[٢] هي إحدى النقط[٣] المزبُورة، ويكون قُطْرُ دائرةِ كلِّ خَرْقٍ نصفَ أصبع، فتكون مراكزُها على دائرةٍ يوازي سطحُها[٤] سطحَ (أبج).

ثم نتَّخِذُ لَوْحًا مُرَبَّعًا من الخَشَب، طولُه قَدْرُ قُطْرِ (أ ج)، وعَرْضُه نصفُ ذلك، وثَخَانَتُه نَحْوُ خمسةِ أصابع، ونُسَوِّي وجهَه جدًّا، ونَحْفِرُ في وَسَطِه حَفْرًا طُولانيًّا مُعْتَرِضًا عليه، عَرْضُه أربعةُ أصابع، وعُمْقُه ثلاثةٌ، ونُسَمِّيه[٥] «**المَجْرَى**».

ثم نَنْصِبُ[٦] الآلةَ على اللَّوْح في طوله، بحيث يبقى سطحُ الدائرة قائمًا على سطح اللَّوْح وموازيًا لضلعها الطُّولي.

ونُسَمِّرُ[٧] ما فَضَلَ من طَرَفَيِ الصَّفيحة على اللَّوْح، ونجتهد في ثباتها مع اللَّوْح على ذلك الوَضْعِ ثباتًا مُحْكَمًا.

ثم نَعْمَلُ أنبوبةً أُسْطُوانيةً من النُّحاس، مستديرة المحدَّب والمقعَّر، مستقيمة الطُّول داخلًا وخارجًا وثِخَنَها، بحيث يدخل[٨] في كلِّ خَرْق، ويَسْلُكُ فيه سُلُوكًا سَلِسًا، من غير خَلَلٍ يظهَرُ للحِسِّ.

ونخطُّ على ظهرها خطًّا مستقيمًا، يظهَرُ أثرُ طَرَفَيْه في كلٍّ من محيطَيْ طَرَفَيْها، أعني: فَمَيْهَا.

ثم نتَّخذُ مَسْطَرَةً من الخَشَب بعَرْض المَجْرَى، وثَخَانَتها[٩] أصبعان، بحيث تسلُك بعَرْضِها في عُلْوِ المَجْرَى وسُفْلِه جريًا سَلِسًا.

ثم نعمَلُ على طَرَفَيِ المَجْرَى فوقَ سطحِ اللَّوْحِ صفيحتَيْنِ مُسَمَّرَتَيْن، عَرْضُ كلٍّ منها / نحوُ / نِصْفِ أصبع. [ك/٢٨ظ] [م/٥٥ظ]

ونُدْخِلُ المَسْطَرَةَ في مجراها[١٠]، ونَشُدُّها بإدخال إسْفِينَيْنِ تحتها من جِهَتَيْ فَمِ

---

(١) في م: «السطح».

(٢) في م: «نقط».

(٣) في م: «النقطة».

(٤) في د زيادة: «علي».

(٥) في م: «ولنسميه».

(٦) في م: «النصب».

(٧) في م: «ونسم».

(٨) غير منقوط أوله في ل.

(٩) في م: «وثخانها».

(١٠) في ل، م: «مجريها».

المَجْرَى، حتى يرتفع سطحُها الأعلى ويصادم الصفيحتَيْن، / ويصير سطحُها وسطحُ [د/١٨و] اللَّوْح واحدًا.

ولنُسَمِّ هذا السَّطحَ «**الأُفُق**»، والمَسْطَرَةَ ذاتَ الثُّقُوب وهي المحنيَّة على سطح الارتفاع / «**المَنْطِقة**»، ونبقي[1] المَسْطَرَة التي في المجرى على اسمها. [ل/٢٤و]

والسَّطح الَّذي نتوهَّمُه مارًّا بمراكز الثُّقُوب موازيًا لسطح الصَّفيحة هو «**سطح الارتفاع**»، والفَصْل المشترك بينه وبين سطح الأُفُق «**خطّ الاعتدال**»، فيكون بُعْدُه من الفَصْل المشترك بين سطحَيِ الارتفاع والأُفُق بقَدْرِ نصف قُطْرِ أحد تلك الثُّقُوب، فنستخرجُه ونخطُّه مؤثِّرًا في سطح الأفق من اللَّوْح والمَسْطَرَة.

ثم نُقِيمُ عليه خطًّا آخرَ عمودًا مارًّا بمركز الارتفاع، ولنُسَمِّه «**خطّ الغاية**»، ونجعله متَّضِحَ الأَثَرَ، وحينئذٍ؛ فمحلُّ تقاطعهما ما دامت المَسْطَرَة في هذا الوضع يُسَمَّى «**مَسْقَط الحَجَر**».

ولمَّا كان نوعُ ما يرى في المرآة المسطَّحة منحصرًا في شخصِه، فنتَّخذُ منها مرآةً واحدةً مستديرةً، لا يكون قُطْرُها قَدْرَ عَرْضِ المَسْطَرَة، بل أقلَّ منه.

وكذلك، لمَّا كان تعديدُ المرائي المحدَّبة لا يفيد إلا معرفة صِغَرِ الصُّورة وكِبَرِها، وضَعْفِ الضَّوْءِ وشدَّتِه، وقد مَرَّ اعتباره، فاتَّخَذْنا من كلٍّ من المرائي الكُرَيَّة والأُسْطُوانيَّة والمَخْرُوطِيَّة واحدةً، سَعَةُ سطحِها قَدْرُ سَعَةِ المسطَّحة.

وأمَّا المقعَّرات؛ فنتَّخِذُ من الكُرَيَّة مرآتَيْن، قُطْرُ سطح كلٍّ منهما كالمسطَّحة، ونصفُ قُطرِ كُرَة إحدَيْهما أربعةُ أصابع، والأخرى عشرةٌ؛ ليقعَ مركزُ كُرَة الأُولى تحت المَنْطِقَة، والأخرى فوقها.

ومن الأُسْطُوانيَّة ثنتَيْن، سطحُهما بالقَدْرِ[2] المسْفُور، ونصفُ قُطْرِ قاعدةِ إحدَيْهما أربعةُ أصابع، ونصفُ قُطرِ قاعدةِ الأخرى عَشْرَةٌ.

ومن المخروطيَّتَيْن[3] أيضًا ثنتَيْن بذلك القَدْر، نصفُ قُطْرِ دائرةٍ تقعُ في منتصفِ مخروطِ المرآة موازية لدائرة القاعدة أربعةٌ أيضًا، والأخرى عشرةٌ.

فيكون مرائي الاعتبار عَشْرَ مراءٍ[4].

---

(١) في ك: «وتبقي».

(٢) في د: «المقدر».

(٣) في ك، د: «ومن الأخرى مخروطيتين». وفي م: «المخروطتين».

(٤) في النسخ: «عشرة مرائي».

باب

(٢٥) في كيفيَّة الاعتبارِ بالمرائي / [ك/٢٩و]

لنَرْسُمْ على مركز مَسْقَط(١) الحَجَر دائرةً(٢)، قطرُها قَدْر سَعَة واحدة من المرائي، ونَنْقُرُه في العُمْقِ نقرًا أعمقَ من سُمْك كلِّ واحدة من المرائي، بمقدار ما إذا أُلْصِقَتِ المرآةُ المسطَّحة مَثَلًا / هنالك كان سطحُها وسطحُ المَسْطَرَة واحدًا، وإذا أُلْصِقَ غيرُها[م/٥٦و] كان مَسْقَطُ الحَجَرِ على نقطة من سطحها، بحيث يكون القُطْرُ المارُّ بتلك النُّقطة من المرآة مُنْطَبِقًا على عمود ذلك المَسْقَط.

فنَلْصَقُ المُسطَّحةَ على المَسْطَرَة، وندخلها في المَجْرَى، ونَشُدُّها / بحيث يكون[ل/٢٤ظ] مَسْقَطُ الحَجَر على محلٍّ من سطحها؛ فإنَّ كلَّ محلٍّ من سطحها صالحٌ لِأَنْ يكون في مَسْقَطِ الحَجَر.

ومُحَصَّلُ هذا الوَضْع: أن يكون سطح الارتفاع مقاطعًا لسطح(٣) المرآة على قوائم.

ثم نضعُ الآلةَ على سطحٍ موازٍ لأُفُقِ بلدِنا، ونحرِّكُ الآلةَ في مواجَهَةِ الشَّمسِ حتى تَسْتُرَ المَنْطِقَةَ نفسَها بظلِّها، وندعُ أحدَ طَرَفَيْها(٤) ثابتًا في تلك الحالة، ونرفع الآخرَ حسب اقتضاء الحال، إلى أن يَنْصَبَّ شعاعُ الشَّمسِ من ثَقْبِ (ط) على استقامة خطِّ (ط م د)، فإنه يلقى سطح المرآة بقِطْعَةٍ من النُّور خَايَه ديسيَّةِ الشَّكل، وهذا اللَّفظُ فارسيٌّ؛ فَخَايَه: البَيْضَة، وديسًا: المِثْل.

وإنما كان الشَّكْلُ كذلك؛ لأنَّ مخروطَ الشُّعاع انقطعَ بسطحٍ مستقيمٍ مائِلٍ على سَهْمِ المخروط، وذلك يقتضي أحدَ القُطُوعِ الثَّلاثة بشَرْطٍ(٥) كلٍّ منها(٦) على ما عُرِفَ في محلِّه.

ووَسَط سطح ذلك الشَّكْل مَسْقَط الحَجَر، ثم ينعكس عنه / إلى أن يغشى ثَقْبَ[د/١٨ظ] (ح) على استقامة خطِّ (د ل ح). ونَحُسُّ من ضَوْئه الواقع على ثَقْب (ح) بحَلْقَةٍ نُوريَّة قريبة من الاستدارة جدًّا؛ لقيامِ سطحِ المَنْطِقَةِ على سَهْم المخروط، لكنَّ الانحِناءَ

---

(١) في ك، د: «سقط».

(٢) في ك، د: «دائرها».

(٣) في م: «مقاطعان بسطح». وتُقرأ أيضًا في باقي النسخ: «بسطح».

(٤) في ل، م: «قطريها». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٥) في م: «بشروط».

(٦) في م: «منهما».

يُخرِجُه عن الاستدارة مِقدارًا يسيرًا لا يكاد الحِسُّ يُدرِكه، إلَّا أن يكون الثَّقْبُ واسعًا جدًّا، والمنطقةُ[١] من دائرةٍ بالغة في الصِّغَر، فليحترز عن مِثْل ذلك.

وإنْ أَمَلْنَاها حتى يدخُلَ الشُّعاعُ من[٢] ثَقْبِ (و) باستقامة خطٍّ (و د)، انعكس عن مَسْقَط الحَجَر إلى ثَقْب (هـ) على استقامة خطٍّ (د هـ)، وكان الشَّكْلُ الحَايَه ديسيُّ الَّذي على سطح المرآة أقربَ إلى الاستدارة[٣] من الأوَّل.

ومتى أَمَلْنَاها إلى أن يدخلَ الشُّعاعُ من ثَقْبِ (ب)، كان موقعُه من سطح المرآة دائرةً، مركزها / مَسْقَط الحَجَر، وينعكس الضَّوْءُ على نفسِه خارجًا من[٤] ذلك الثَّقْب، [ك/٢٩ظ] ولا نَحُسُّ[٥] منه إلا بحَلْقَةٍ نُوريَّةٍ مستديرةٍ حول الثَّقْب من مقعَّر المنطقة؛ وعِلَّة الاتِّساع بمقدار الحَلْقَة النُّوريَّة ما مرَّ مِن أنَّ الشُّعاعَ ينعكس عن سطح المرآة المسطَّحة مخروطًا بنسبة انخراط المخروط الوارد من الثَّقْب إلى سطحها. / [م/٥٦ظ]

وإن بدَّلْنَا جهةَ الآلةِ المقابلة لجهة الشَّمس بالجهة الآخرى، واعتبرنا دخولَ الشُّعاعِ من ثَقْبَيْ (ح) (هـ)، لوجدناه انعكس إلى ثَقْبَيْ (ط) (و)؛ لعدمِ اختلاف وَضْع أحدِهما عن مركز ثَقْبِ (ب) بالنسبة إلى الآخر[٦] في الجهتَيْن.

تَنْبِيهٌ:

هذا الوَضْعُ تعليميٌّ وغير متحتم[٧]، بل الواجبُ تظليلُ المنطقةِ نفسِها على أيِّ / [ل/٢٥و] وَضْعٍ كانت في مواجهة الشَّمس، وسلوكُ الشُّعاع على سَمْتِ استقامة خطِّ الثَّقْب، وكونُ نقطةِ وَسَطِ موقعِ الضَّوْءِ من سطح المرآة أو مركزه منطبقًا على نقطة مَسْقَطِ الحَجَر.

ومع هذه الشروط، فكَيْفَما كان المَيْلُ وإلى أيِّ جِهة وعلى أيِّ وَضْع كان، فلا تتغيَّر خواصُّ الاعتبار مطلقًا. ونَرى المدَّعى ثابتًا في هذه المرآة، وفي سائر المرائي التِّسع، إلَّا فيما يتشكَّل هنالك بحَسَب شَكْل كلٍّ من تلك المرائي.

وقد تقدَّم أن الخطَّ المستقيم الَّذي هو سَهْم مخروط الضَّوْء الوارد إلى المرآة يُسَمَّى

---

(١) في ل، م: «أو المنطقة».

(٢) في ك، د: «منه».

(٣) في ل، م: «استدارة».

(٤) في د: «عن». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٥) في ك، د: «يحس».

(٦) في د: «الأخرى».

(٧) في د: «منجم».

«خط الاستقامة»، والصَّادر منعكسًا إلى البصر أو إلى موقعٍ آخرَ يُسَمَّى **«خط الانعكاس»**، وأنَّ عمود السَّطح يَفْصِلُ هذه الزاويةَ إلى زاويتَيْن، فلنُسَمِّ الزاوية التي تلي خطَّ الاستقامة **«زاوية الاستقامة»**، والتي تلي خطَّ الانعكاس **«زاوية الانعكاس»**، وقد ثبت بهذه الاعتبارات[١] تساويهما.

(٢٦) الاعتبارُ بالأنبوبة:

ثم نَعْمِدُ إلى تلك الأنبوبة فنُدْخِلُها في ثَقْبِ (ط) مَثَلًا، إلى أن يلقى حرفُها سطحَ المرآة، بحيث تبقى علامةُ الخطِّ المستقيم الَّذي على محدَّبها من فَمِها منطبقةً على خطِّ ذلك الثَّقْب، ونثبِّتُ وضعَها على سطح الارتفاع بشَمْعَةٍ.

ونُعِيدُ الاعتبارَ بإيلاجِ الشُّعاعِ في الأنبوبة على تلك الشُّروط، فنَرى شكلَ خَايَه ديسًا غير الأوَّل، بل هو من قُطُوع الأُسْطُوانة[٢]، فإنَّ أُسْطُوانيَّةَ / مقعَّر الأنبوبة[ك/٣٠و] جعلت الضَّوْءَ أُسْطُوانيًّا، والقاطع له سطح مستقيم فهو كذلك، ونراه انعكس[٣] إلى الثَّقْب المقابل.

ثم نَسُدُّ كلَّ واحد من فَمَيْها بشَمْعٍ أو فَلْسٍ، ونجعل في مركزه ثَقْبًا صغيرًا، فنَرى موقعَه كذلك.

ثم نَمُدُّ شريطًا مستقيمًا، ونَنْفُذُه من ثَقْبَيِ الأنبوبة إلى سطح المرآة، ونُعَلِّمُ هنالك علامةً، فنجدُها على مَسْقَط الحَجَر.

ثم نَعْتَبِرُ الأمرَ بلا أنبوبة من ذلك الثَّقْب بعد سَدِّ ثَقْبِ (ح) من خارجه، بإلصاق ورقة بيضاء عليه، فنلقى ظِلَّ تلك النُّقطة / وهو طَرَف / سَهْم المخروط الانعكاسيِّ[د/١٩و][م/٥٧و] على مركز ثَقْبِ (ح)، وذلك يقتضي كونَ شُعاعَيِّ الاستقامة والانعكاس مع العمود في سطح واحد، وهو سطح الارتفاع.

ولو اعتبرنا الأمرَ بالأنبوبة ثانيًا، واجتهدنا في تضييق الثَّقْب اجتهادًا كُلّيًا، لوجدنا / الضَّوْءَ كاد أن يختفيَ عن الإدراك، ومن المقرَّر أنَّنا لا نَقْدِرُ على جعل الثَّقْب[ل/٢٥ظ] نقطةً، ولو جوَّزنا توهُّمَه لانعدم الضَّوْء بالمرَّة؛ لأنَّ الشُّعاعَ يكون حينئذٍ خطًّا، وقد تقدَّم أن الضَّوْءَ عَرَضٌ، ولا بدَّ له من مُقَوِّمٍ وهو الجَوْهَر، فبانعدامه ينعدمُ، ولنُسَمِّ

---

(١) في د: «الاعتبار».

(٢) في م: «أسطوانة».

(٣) في ل، م: «العكس».

الاعتبارَ بالمرآة المسطَّحة «عُنْوَانًا»؛ لنُشِيرَ إليه فيما يُحَال به[١] عليه.

وفي الاعتبارِ ببقيَّة المرائي، نقول:

متى أَلْصَقْنا المرآةَ المحدَّبةَ الكُرِّيَّةَ مكان المسطَّحة على المَسْطَرَة بتعميق محلِّ وضعها، بحيث تصير[٢] نقطةُ الذُّرْوَة من محدَّبها مُسَامِتَةً لسطح المَسْطَرَة، وواقعةً في تقاطع خَطَّيِ الغاية والاعتدال.

وشَدَدْنا المَسْطَرَةَ حتى صارت تلك النُّقطةُ مَسْقَطَ الحَجَرِ، يُعْلَمُ ذلك بِمَدِّ شَعْرَةٍ دقيقةٍ جدًّا على خطِّ الغاية، وأخرى على خطِّ الاعتدال، فتتقاطعان على مَسْقَط الحَجَر.

فيكون شكلُ موقع الضَّوْء من سطح المرآة من القُطُوع الغريبة، إذ هو حاصل من قَطْعِ سطحِ الكُرَة لسطحِ مخروطٍ قُطْر قاعدته أقلُّ من قُطْرِها.

ومُحصَّل هذا الوَضْع: أن يكون سطح الارتفاع قاسِمًا للكُرَة[٣] بنصفَيْن متساوِيَيْن، وأن يُحْدِثَ القَطْعُ على الكُرَة دائرةً عُظْمَى.

فنَرى بسائر الاعتبارات المتقدِّمة في المسطَّحة سَهْمَ مخروط الشُّعاع المنعكس مطابقَ الموقعِ؛ لما تقدَّم في العُنْوَان، إلَّا أنَّ الحَلْقَةَ[٤] النُّوريَّةَ تكونُ أكبرَ من الأُولى العُنْوَانيَّة، وهذا الضَّوْءَ أضعفُ من الضَّوْء العُنْوَانيِّ؛ لتفرُّق الشُّعاع / المنعكس هاهنا[ك/٣٠ظ] أكثر مما هنالك.

ثم نَلْصَقُ الكُرِّيَّة المقعَّرة، التي نِصْفُ قُطْرِ كُرَتِها أربعةُ أصابع، بحيث تصيرُ نقطةُ حَضِيضِ مقعَّرِها مُسامِتَةً لسطحِ المَسْطَرَة، يُعْرَفُ ذلك بإيلاجِ المَسْطَرَةِ وشَدِّها المعلوم، حتى يكونَ مركزُ (د) على تلك النقطة، ويُثَبَّتُ[٥] إِلْصَاقها.

ثم يُزال الشَّدُّ، وتخرج المَسْطَرَة، ويُحْنَى مثلَّث (ل د م) عن استواء سطح الارتفاع يسيرًا[٦].

ويُعاد الشَّدُّ، بحيث تبقى نقطةُ الحَضِيضِ منطبقةً على مَسْقَط الحَجَر، يُعْلَمُ ذلك بوَضْع مخروط مِثْل نَصْلِ / السَّهْم في طَرَفِ الأنبوبة، بحيث يكون رأسُه منطبقًا على[م/٥٧ظ] سَهْم أُسْطُوانة الأنبوب، ثم نُولجُها في ثَقْبِ (ب) مُمَاسَّة لسطح الارتفاع على استقامة

---

(١) سقط من ك، د.

(٢) في م: «يصير».

(٣) في م: «لكرة».

(٤) في م: «الحلقية».

(٥) في ل، م: «ونثبت». ويبد أنها مصححة في ك.

(٦) تقرأ أيضًا في النسخ: «يسرًا».

خطٍّ (ب د) بالتحرير، فيكون رأسُ المخروط واقعًا على مَسْقَط الحَجَر.

ومُحصَّل هذا الوَضْع: كونُ الفَصْل المشترك بين مقعَّر المرآة وسطح الارتفاع دائرةً عُظْمَى.

ثم نرفعُ / الأنبوبةَ، ونعتبرُ الأمورَ العُنْوَانيَّة كلَّها، فنَرَى أوضاعَ سهمِ مخروطِ [ل/٢٦و] الشُّعاعِ لم تَزُلْ عن أوضاعِها أبدًا عن الأمورِ العُنْوَانية بانطباقها على ثَقْب الانعكاس.

وإذا قَطَعْنا مسافةَ شُعاع الانعكاس بكثيف، فكلَّما كان قريبًا من سطح المرآة كان موقعُ الضَّوْء من الكثيف أكبرَ ممَّا إذا بَعُدَ يسيرًا، ولا يزال يتصاغر بتباعُد الكثيف القاطع للشُّعاع، وبتصاغره يشتَدُّ الضَّوْءُ إلى أن يتناهى في الصِّغَر إلى نقطة، وهي الحدُّ الَّذي يكون الضَّوْءُ فيه شديدَ الإضاءة، بل مُحْرِقًا؛ لتزاحم الأشِعَّة.

ولو فُرِضَ تقعيرٌ حقيقيٌّ، لانتهى تصاغرُه إلى نقطة، هي رأس المخروط ومركز الكُرَة، ثم يأخذ في الاتِّساع المخروطيِّ، / الَّذي لا نهاية لتصوُّر امتداده بمباعدة [د/١٩ظ] الكثيف عنه مرتبة بعد مرتبة.

ولو كان موضعُ هذه، تلك المقعَّرَةَ، التي نِصْفُ كُرَتها عشرةُ أصابع، لكان الأمرُ كذلك في سائر ما ثبت في العُنْوَان، لكن لا توجد نهاية التَّصاغر فيما تحت المنطقة عند قطع المسافة بالكثيف.

ولو قَطَعَ الشُّعاعُ أعلى المنطقة على ثَقْبِ الانعكاس، لوجد في مقدار بُعْد المركز عن السطح متناهيًا في الصِّغَر، ثم يأخذ من هنالك في الاتِّساع كما كان في نظيرتها. / [ك/٣١و]

وأمَّا الاعتبار بمحدَّبَتَي المرآتَيْن الأُسْطُوانِيَّتَيْن:

فبوَضْع[1] كلٍّ منهما في نُقْرَةِ المَسْطَرَة، بحيث يكون الخطُّ المستقيم المفروض على أعلى سطح كلٍّ منهما منطبقًا على خطِّ الغاية من المَسْطَرَة عند الإلْصَاق. ونَشُدُّ كلًّا[2] منهما إلى أن يَقَعَ مَسْقَطُ الحَجَر على ذلك الخطِّ.

ونُعِيدُ ما مرَّ في العُنْوَان، فنراه بعَيْنه مادة بعد مادة، ونرى الضَّوْءَ قد أخذ في اتِّساعٍ وضَعْفٍ، ويكون اتِّساعه إلى خلاف امتداد سَهْمَيْهما، مع امتدادٍ في جِهة امتداد السَّهْم.

ثم نَلْصَقُ المقعَّرة الأُسْطُوانيَّة، التي نِصْفُ قُطْرِ قاعدتِها أربعةُ أصابع، بحيث / [م/٥٨و]

---

(١) في د: «فيوضع».

(٢) في النسخ: «كل».

يكون الخطُّ المستقيم المارُّ بأسفل محلٍّ منها عند الوَضْعِ في النُّقْرَةِ منطبقًا على خطِّ الغاية، فنجدُ الأوضاعَ المتقدِّمة في الاعتبارات في العُنْوَان لم يتغيَّرْ منها شيءٌ، سِوَى امتدادٍ في موقع الضَّوْء.

فنقطعُ المسافةَ التي بين المرآة والمنطقة بسطحٍ كثيفٍ أقرب ما يمكن من المرآة، فنجدُ موقعَ الضَّوْء عليه أصغرَ من سطح المرآة، ولا يزال يتصاغرُ بتباعُد الكثيف مع استِطالةٍ إلى أن يَدِقَّ جدًّا، وكلَّما / استَدَقَّ اشتدَّ ضَوْءه؛ لتراكم الأشِعَّةِ، إلى أن يَنْطَبِقَ [ل/٢٦ظ] على سَهْمِ الأُسْطُوانة، وهو خطٌّ. ثم يأخذ في عَرْضٍ ما، متَّسِعًا إلى ما لا يتصوَّر له نهاية.

فلو[١] **كان** موضعُها المقعَّرَ الأُسْطُوانيَّة، التي نِصْفُ قُطْرِها عشرةٌ، لوجدنا سائرَ الأمور التي اعتُبِرَتْ في غيرِها مطابقةً لما ينعكس فيها، سِوَى شَكْلِ الضَّوْء، وسِوَى الامتدادِ الشَّبيهِ بامتدادِ ضَوْءِ أختها الأُسْطُوانيَّة، ولا نجد بينهما من الفارق.

إلَّا أنَّنا إذا قطعنا مسافةَ ضَوْءِ الانعكاس فيما بين المنطقة وسطح المرآة، وجدنا الضَّوْءَ آخِذًا في الدِّقَّةِ وشِدَّةِ الإضاءةِ، لكن[٢] لا نجدُ تلك النِّهاية التي هي كالخطِّ المستقيم هنالك، بل نجدُها فوقَ المنطقة إذا قطعناه بالكثيف.

وأمَّا المخروطتَان المقعَّرتان:

فإذا رَكَّبْنا إحدَيْهما فيكون، بحيث ينطبقُ الخطُّ المستقيم الواقع في أسفل محلٍّ منها بالنِّسبة إلى وضعِها من المَسْطَرَة على خطِّ الغاية.

وعند الشَّدِّ، نُراعي أن يكون مَسْقَطُ الحَجَر واقعًا على مقاطعةِ خطِّ الغاية للدائرة التي كان / نِصْفُ قُطْرِها متقدرًا بالأصابع الأربعةِ أو العشرةِ، وهذا تقديرٌ [ك/٣١ظ] اصطلاحيٌّ.

والشَّرطُ الَّذي لا بدَّ منه في الاعتبار، كونُ نصفِ قُطْرِ تلك الدائرة في إحْدَيْهما أقلَّ من نصفِ قُطْرِ دائرة الارتفاع، وفي الأخرى أكثرَ.

فنجدُ أوضاعَ الاعتبارات العُنْوَانية كلَّها موجودةً هاهنا، إلَّا ما اختصَّ به المقعَّرتان الأُسْطُوانِيَّتان من: التَّضايُقِ، وشِدَّةِ الضِّياء، والاستطالةِ إلى النِّهاية الخَطِّيَّة في إحدَيْهما فوق المنطقة، وفي الأُخرى تحتها، وسِوَى ما يتميَّزُ به موقعُ ضَوْءَيْهما[٣] من

---

(١) في م: «ولو».

(٢) في ك، د: «إلا أننا». وفي ل: شطب على «إلا»، وكَحْت «أننا»، وكتابة مكانها «لكن».

(٣) في م: «ضوئهما».

الانْزِوَاء إلى جهة رأس المَخْروط بالنِّسبة إلى شَكْل موقع ضَوْءِ الأُسْطُوانِيَّتَيْن.

تهذيب:

وَضعُ كلِّ نقطةٍ من كلِّ سطحٍ / من سُطُوح[١] أنواع المرائي السَّبعَةِ / بالقياس [د/٢٠و] [م/٥٨ظ] إلى بقيَّة سطح تلك المرآة مُشَابِهٌ لِوَضْعِ سائر النُّقَطِ من سطحها.

ولذلك[٢] لا تختلف خواصُّ الانعكاس على أيِّ نقطةٍ فُرِضَتْ عليها.

وإنَّما شَخَّصْنَا تلك النُّقطتَيْن في الكُرَيَّتَيْن المحدَّبة والمقعَّرة ليقَعَا[٣] على مَسْقَطِ الحَجَرِ من سطح المَسْطَرَة الواقع على وَضْعٍ خاصٍّ من مراكز ثُقُوب المنطقة، فيكون سطحُ الخيال قائمًا على سطوحها.

وفي الأُسْطُوانِيَّتَيْن قد شخَّصْنَا الخَطَّ لهذا الوَضْع[٤] أيضًا.

وهذا التَّشابُه / في المسطَّحة ظاهرٌ، بل هو فيها مُتَّحِدٌ. [ل/٢٧و]

وفي الكُرَيَّة التَّحْديبِ والتَّقْعيرِ الأمرُ ظاهرٌ أيضًا؛ لبساطة السَّطح التي تقتضي تشابُهَ أجزائه.

أمَّا في الأُسْطُوانِيَّتَيْن تَحْديبًا وتَقْعيرًا، فكلُّ نقطةٍ تُفْرَضُ[٥] على ذلك السَّطح فيمكن أن يتقاطع عليها خطٌّ مستقيمٌ ودائرةٌ، هما عَيْنُ ما يتقاطع على غيرها من سطح تلك الأُسْطُوانة.

وفي المخروطِيَّتَي التَّحْديبِ والتَّقْعيرِ، ما من نقطةٍ[٦] من النُّقَطِ التي تُفْرَضُ على أحد السَّطْحَيْن إلَّا ويتقاطع عليها خطٌّ مستقيم ودائرةٌ، فإن اتَّحَدَتْ دائرةُ النُّقطتَيْن اتَّضَحَ[٧] التَّشابُه، وإن اختلفتْ كان الاختلافُ على نسبة الانخراط، فَحَصَلَ التَّشابُه، ولم يؤثِّر الاختلافُ إلَّا صِغَرًا[٨] أو كِبَرًا[٩] في موقع الضَّوْء، وبُعْدًا[١٠] أو قُرْبًا في ملتقى الأَشِعَّة على السَّهْم.

---

(١) في م: «سطوع».

(٢) في م: «وكذلك».

(٣) في ل، م: «ليقعان». وفي ك شطب على النون.

(٤) في ك، د: «للوضع». بدلًا من: «لهذا الوضع».

(٥) في ك: «نفرض». وغير منقوط أوله في ل.

(٦) في ك، د: «من ما نُقِطَ».

(٧) في ل، م: «اتحد».

(٨) في ك، د، م: «الأصغر».

(٩) في م: «كبر».

(١٠) في م: «بعدًا».

تَحْقِيقٌ:

فلو جعلنا هذه المرائيَ المختلفةَ السَّطح على عَرْضِ المَسْطَرَة، أعني: / منطبِقَةَ[ك/٣٢و] الخُطُوط على خطِّ الاعتدال، أو منحرِّفةً، بشَرْطِ عَدَمِ تغيُّرِ مَسْقَطِ الحَجَر فيما يؤثِّرُ فيه التَّغيُّر، لم نَجِدْ أمورَ العُنْوَان متغيرةً أبدًا، غاية ما في الباب تغيُّر وضعِ استطالة موقع الضَّوْء.

تَنْقِيحٌ:

لو أَمَلْنَا وَضْعَ المَسْطَرَة بكلِّ مرآة من المرائي السَّبْعَةِ، وبكلِّ وَضْعٍ للمرآة من سطح المَسْطَرَة على خطِّ الاعتدال، لوجدنا النِّظامَ الانعكاسيَّ[١] مُخْتَلًّا عن وَضْعِ الثُّقُوب من سطح الأُفُق.

لكنَّا لو استخرجنا سَمْتَ رَأْسِ مركزِ الضَّوْء من المنطقة[٢] في تلك الحالة، بشَرْطِ وقوعه على مَسْقَطِ الحَجَر، لرأَيْنا بُعْدَه عن مركز الثَّقْبِ الداخلِ منه الشُّعاعُ كبُعْدِ مركز ضَوْءِ الانعكاس الواقع على الدائرة المارَّة بمراكز الثُّقُوب عن سَمْتِ الرأس.

تَكْمِلَةٌ:

قد تقدَّم اعتبارُ هذه الخواصِّ بالشَّمس، فنقول:

(٢٧) وكذلك يكون الحالُ إذا **اعتُبِرَتْ** بمضيء ذاتيٍّ غيرِ الشَّمس، أو عَرَضِيٍّ، بأن تَدْخُلَ بَيْتَ الاعتبار ليلًا، وتَضَعَ في مقابلة الثَّقْب نارًا، أو تَدْخُلَها[٣] نهارًا عند انصراف الشَّمس عن مُسامَتَةِ / الثَّقْبِ الاعتباري ودخول ضَوْءٍ ثَانٍ منه، فترى سائرَ[م/٥٩و] اعتبارات الباب مُطَّرِدَةً بالأنبوبة وبغيرها.

وفي كلِّ هذه المرائي، لو عَلَّمْنَا نقطةَ مَسْقَطِ الحَجَر بنقطةٍ من الحِبْرِ، لوجدنا صورتَها على مركز ثَقْبِ الانعكاس من الورقة المُلْصَقَة عليه، فعَلِمْنا أنَّ خَطَّيِ الاستقامة / والانعكاس هنا أيضًا في سطحٍ واحدٍ مع العمود، وأنَّ زاويتَيِ الاستقامة[ل/٢٧ظ] والانعكاس متساويتان.

مَطْلَبٌ:

لا يكون الضَّوْءُ المنعكِس الممتدُّ طُولًا بغيرِ عَرْضٍ؛ كالخطِّ، ولا طُولًا وعَرْضًا

---

(١) في م: «الانعكاس».

(٢) في م: «النقطة».

(٣) في ك: «تدخلها». وفي د: «وتدخلها»، ويبدو أنها مصححة في ل.

بغير ثَخَانَة؛ لأنَّه عَرَضٌ ولا يَقُوم بغير جسم، وقد مَرَّ مِثْلُه[(١)] في أَضْوَاء الاستقامة.

وإذا كان كذلك، فإنَّ الضَّوْءَ يلقى الصَّقِيلَ على محلٍّ ذي مقدارٍ، وينعكسُ في مِثْلِه، وإن كان في غاية الدِّقَّة[(٢)].

سُؤالٌ:

كيف قلتم ذلك، وقد صرَّحْتُم بأنَّه يتناهى مخروطُ الشُّعاعِ في المرآة المقعَّرة على نقطةٍ[(٣)] ثم يأخذ في الاتِّساع، وفي الأُسْطُوانية أنَّه ينتهي إلى خطٍّ ثم يأخذ / في[د/٢٠ظ] الاتِّساع؟

جَوَابُه:

أنَّ النُّقطةَ التي إليها الانتهاءُ هي التي منها المبدأُ، فهي مشتركةٌ بين رَأْسَيِ المخروطَيْنِ، فهما متَّصِلان بأكثر من نقطة، والنُّقطةُ أو الخطُّ المذكوران أمران /[ك/٣٢ظ] مشتركان بين المخروطَيْن أو المنشورَيْن، لا فاصِلَيْن.

على أنَّا نقول أيضًا: إنَّه[(٤)] قد تقدَّم في أوَّل الكتاب، أنَّنا إذا أطلقنا النُّقطةَ والخطَّ في الأَضْوَاء فإنَّما نعني بهما أَمْرَيْن حِسِّيَّيْن[(٥)]، لا النُّقطةَ والخطَّ الهندسِيَّيْن.

ب- قد تبيَّن في المَرْصَدِ الأوَّل، أنَّ الضَّوْءَ يُشْرِقُ من كلِّ نقطة من المضيء على كلِّ نقطة قابَلَتْه[(٦)] من كَثِيف، وأنَّه على شَكْلِ مخروطٍ بين المضيء وثَقْبِ بَيْتِ[(٧)] الاعتبار، وعلى مخروطٍ آخرَ بنسبة الأوَّل بين الثَّقْبِ وموقعِ الضَّوْء من حائط البَيْتِ أو أَرْضِه[(٨)].

فنقول: الضَّوْءُ يُشْرِقُ من جملة المضيء إلى جملة[(٩)] المرآة المسطَّحة المقابِلَة للمضيء بجملة وَجْهِها على[(١٠)] شَكْلٍ مخروطيٍّ، مِثْل المخروطِ الَّذي بين الثَّقْب والمضيء، وينعكِس على نسبة المخروطِ النَّافِذِ إلى بَيْتِ الاعتبار.

---

(١) في ل: «نظيره»، وفي م: «نظيرها».

(٢) في د: «الرقة».

(٣) في م: «نقط».

(٤) في د: «إنه أيضًا».

(٥) في م: «حسيمين».

(٦) في م: «قابلة».

(٧) في م: «بين».

(٨) في م: «عرضه».

(٩) في ك، د زيادة: «المضيء».

(١٠) في د: «كل».

وبالتَّفْصِيل، يشرقُ من كلِّ نقطة من المضيء إلى سطح الصَّقيل على مخروطاتٍ، قاعدتُها سطح الصَّقيل، ورُءُوسها تلك النُّقَط.

كما أنَّه يُشْرِقُ من جملة المضيء إلى كلِّ نقطة في سطح الصَّقيل على مخروطات، قاعدتُها / سطح المضيء، ورُءُوسها تلك النُّقَط. [م/٥٩ظ]

وكذلك يكون بين كلِّ مضيء ومستضيء، ذاتيًّا كان المضيء أو عَرَضِيًّا، صَقِيلًا كان المستضيء أو غيرَ صَقيلٍ، بملاحظة الكثافة.

ج- الضَّوْء يُشْرِق من جملة الصَّقِيل إلى جملة الموقع الَّذي ينعكِس الضَّوْءُ إليه على ما تقدَّم من الهيْئَة المخروطيَّة[١].

وبطريق التَّفصيل، يُشْرِقُ بالانعكاس من كلِّ نقطة من سطح الصَّقِيل إلى ذلك الموقع على مخروطاتٍ، قاعدتُها الموقع ورُءُوسها تلك النُّقَط. / [ل/٢٨و]

كما يلْتَئِمُ إشراقُه الانعكاسي عن جملة سطح الصَّقيل إلى كلِّ نقطة في مَوْقِعه بمخروطات، قاعدتُها سطح الصَّقيل ورُءُوسها تلك النُّقَط.

ولذلك[٢] ترى المرئيَّات بالانعكاس بتفاصيل المعاني التي فيها، لا تغادر منها شيئًا، إن كانت المرآةُ مسطَّحةً صحيحةَ التَّسطيحِ، وكلَّما كان وَضْعُ سطحِها أقربَ من القيام على سَهْمِ الإبصار ازداد الأمرُ وضوحًا.

وكذلك يكون الأمرُ بالذَّاتِ في سائر المرائيِّ، غير أنَّه بعارِضٍ ما -يَصْدُرُ عن اختلاف أشكال سطوحها- يمكن وقوعُ الاشتباه في تلك المعاني وصُدُورُ الغَلَط، وسيأتي تفصيلُه. / [ك/٣٣و]

د- الأَضْوَاءُ الآخِذَةُ من مَبْدَئِها إلى تَفَرُّقٍ واتِّساعٍ في المخروطِ تَضْعُفُ؛ لعِلَّتَيْن: الأُولى: التَّفَرُّق. والثَّانية: البُعْد المطلق.

والآخِذَةُ إلى اجتماعٍ تَقْوَى؛ بعِلَّة التَّضَامِّ[٣]، والتَّجمُّع، والقُرْبِ الخاصِّ.

---

(١) في م: «المخرطية».

(٢) في د: «وكذلك».

(٣) في ك: «التظام». وفي د: «النظام». وتضامَّ الشَّيء: انْضَمَّ بعضه إلى بعض.

الفصل الثَّالث

في لمِيَّة الانعكاس

لمَّا استقصينا أمرَ الأَضْوَاءِ المنعكِسة، فوجدناها لا تَصْدُرُ إلَّا عن صَقيل، ولا تَصْدُرُ عن خَشِنِ السَّطحِ، ولا عن مُتَخَلْخِه[1]، ولا عن ذي لَوْنٍ مخصوصٍ دونَ غيره، ولا عن يابسٍ دون لَيِّنٍ، إذا لم يكن سطحُها صَقيلًا.

ووجدناها تنعكِس عن سُطُوح المُشِفَّات الصَّقِيلة، ومع ذلك تَنفُذُ في أَجْرَامها.

واطَّرَدَ ذلك بالاستقراء في الأجسام المختلِفة الخصوصيَّات.

لا جَرَمَ جزمنا بأنَّ ذلك من خصوصيَّات الصَّقَالة لا محالة.

وقد جعلوا لتصويره أمثلةً تُقَرِّبُ إلى الأفهامِ معرفتَه، وإن كان فيها الفارقُ واضحًا، لِمَا يُفْهَمُ من تلك الأمثلةِ / من خواصِّ الانعكاس. [د/٢١و]

(٢٨) **وذلك أنَّا:**

إذا رَمَيْنَا ببُنْدُقَةٍ صغيرة من قَوْسٍ إلى سطحِ مرآةٍ قائم على الخطِّ المستقيم الَّذي /[م/٦٠و] وَصَلت عليه البُنْدُقَةُ إلى سطح المرآة، رَمْيًا قويًّا لا يقتضي خَرْقًا ولا إزعاجًا للمرآة.

فإنَّا نجدُ البُنْدُقَةَ تَعُودُ مسافةً ما على ذلك الخطِّ الَّذي توجَّهَتْ عليه، ثم يَعْرِضُ لها مَيْلٌ -لثِقَلِها- إلى الأسفل.

وإذا حَوَّلْنا مَجْرَى البُنْدُقَةِ أو المرآة عن القيام ورَمَيْنا إليها، وجدنا عَوْدَ البُنْدُقَةِ إلى مقابلة جهة الرَّامي على الاستقامة هُنَيْئَةً[2]، ثم يَعْرِضُ لها المَيْلُ المزبور.

ونرى نسبتَي البُعْدِ عن السَّطح للبُنْدُقَةِ في جهتَيْ وُرُودِها وصُدُورِها واحدةً؛ لأنَّ القُوَّةَ المحرِّكَةَ في / المبدأ اقتضت العَوْدَ على تلك النِّسبةِ بَعْدَ المُدَافَعَة. [ك/٢٨ظ]

وهذا الأمرُ كافٍ في التَّشخيصِ والتَّصوير.

ولا يسوغُ لنا الجزمُ بواسطة هذا المثال أنَّ ذلك لمُدافَعَةِ سطحِ المرآةِ بِيُبُوسَتِه للأشِعَّة، إذ الأَضْوَاءُ لا يمنعُها عن السُّلوكِ يُبُوسَةُ شفَّافٍ؛ كالبَلُّورِ والياقُوت، ولا يُضْعِفُها يُبْسُ يَابِسٍ منه دون ما يضعفُها النفوذُ في لَيِّنٍ شَفَّافٍ / جدًّا؛ كالماء، مع أن[ك/٣٣ظ] اللَّيِّنَ الَّذي فيه كثافةٌ يحجُبُها ويمنعُها عن النُّفُوذِ بالمرَّة؛ مثل: الحليب والسَّمْن الجامِد وأَشْبَاه ذلك.

---

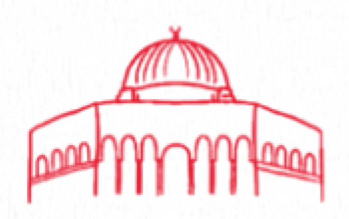
(١) كذا في جميع النسخ. وربما المراد: «متخلخله». أي: سطح ذو مسام وخروق غير متضام الأجزاء.

(٢) يبدو أنها مصححة في ك من «هنية». وفي التنقيح: «هنيهة». وهنيئة وهنيهة وجهان في هنية. أي: قليل من الزَّمان.

بقي الكلام في نُفُوذِ الضَّوْءِ في المُشِفِّ وانعِكاسِه عن سطحه[١]، هل يَلْزَمُ منه صَيْرُورَةُ الواحد اثنَيْنِ مختلِفَي القُوَّةِ وَرْدًا وَصَدْرًا مع اتِّحادِ المبدأ، أو أنَّ المبدأَ متعدِّدٌ، والصَّقالة مَظْهَرُ أحدِهما، والشَّفِيف مَظْهَرُ الآخر؟

وذلك من الغوامض، ويمكن الجوابُ عنه بأنَّ التَّوَحُّدَ لا يمنعُ اختلافَ الظُّهورِ بحَسَب اختلافِ المظاهر، فسبحان العليم.

لا يقال: إنَّا نجد بعضَ الأشياء الكثيفة الغَيْر صَقِيلة يَصْدُرُ عنها ضَوْءُ انعكاسٍ أيضًا؛ لأنَّا نقولُ: لا يوجد[٢] ذلك عن مثالِ ما ذُكِرَ من الأجسام إلَّا وفيه بعضُ أجزاءٍ برَّاقَةٍ صَقِيلةٍ تقتضي ذلك، يَصِيرُ القليلُ منها مع القليلِ كثيرًا.



---

(١) سقط من ك، د: «عن سطحه».

(٢) في م: «توجد». وغير منقوط أوله في ل.

الفصل الرَّابع

في مائيَّةِ إدراك المُبْصَرات بالانعكاس

اختلف أربابُ النَّظَرِ في ذلك:

فذهبت طائفةٌ من الطبائعيين إلى أنَّ ذلك يكون بانطباع الصُّوَرِ في المرائي.

وذهب أصحابُ التَّعاليم إلى أنَّ الشُّعاعَ المخروطَ الَّذي يَبْرُزُ من الأبصارِ يَلْقَى الصَّقيلَ، ثم ينعكِسُ عنه على النَّهجِ المذكور، إلى أن يَلْقَى المرئيَّ[١] فيُدْرِكه.

وكلٌّ من الفريقَيْنِ قد أَلَمَّ بالنِّسبة الواقعة بين البَصَرِ والمُبْصَر، لكنَّهم لاشتغالهم بمُعْظَمَاتِ / الأمور ومُهِمَّاتِها لم يُحَقِّقوا[٢] في ذلك المقام مناطًا، ولم يُحَصِّلوا لتلك النِّسبة[م/٦٠ظ] ارتباطًا.

والذي حرَّره المحقِّقون وقرَّره المنقِّحُون الصَّارِفُون هِمَمَهم إلى مِثْلِ ذلك، أنَّه قد تقرَّرَ بالاعتباراتِ الصَّحيحةِ والاختباراتِ[٣] الرَّجيحةِ أنَّ الأَضْوَاءَ الانعكاسيَّةَ تَحْمِلُ الألوانَ إلى مواقِعِها، وكنَّا مع ذلك لا نَرَى جِرْمَ المضيءِ الذَّاتيِّ الدَّاخِلِ شُعاعُه في آلة الاعتبار من ثَقْبِ (ط) مَثَلًا إلَّا من الثَّقْبِ الآخَرِ[٤] المنعكِسِ إليه الضَّوْء وهو (ح).

وإذا كان الأمرُ كذلك مُطَّرِدًا، وكنَّا لا نَرَى في المرآة / إلَّا ما كان على نسبةٍ من[ل/٢٩و] تلك النِّسَبِ الحاصِلَةِ من الثُّقُوبِ، مع كونِ المرئيِّ مضيئًا أو مستضيئًا، فأَخْلِقْ أن يكون الإبصارُ بإيراد الشُّعاعِ / أو الضَّوْءِ لونَ[٥] المرئيِّ إلى سطح المرآة، ثم إيراده إلى[ك/٣٤و] سطح الجَلِيدِيَّة بالانعِكاس إذا كانت الحَدَقَةُ في مِثْلِ ذلك الموقع، كما يُورِدُه إلى سطح كلِّ كثيفٍ / كان واقعًا في موقِعِه الخاصِّ به، فيحصل الإبصارُ كما في المرئيَّات باستقامة[د/٢١ظ] الشُّعاع.

ولو كان في المرآة صُورةٌ منطبِعَةٌ لأدركَها البَصَرُ من سائر الجهات وعلى سائر الأوضاع التي تقابِلُ سطحَ المرآةِ، وليس كذلك؛ فإنَّ المرآةَ الموضوعةَ على وَضْعٍ ما لا نرى بها إلَّا ما كان على تلك النِّسبَةِ وذلك الوضع، وإذا تَحَوَّلْتَ عنها إلى جهةٍ أُخرى مع ثَبَاتِ وَضْعِها اختفى ذلك المرئيُّ، وظَهَرَ[٦] ما وَقَعَ على ذلك الوَضْعِ من غير ذلك

---

(١) في م: «المرائي».

(٢) في م: «لا تحققوا». وغير منقوط أوله في ل.

(٣) في د: «والاختيارات».

(٤) في ل: «للآخر».

(٥) في د: «كون».

(٦) في ل، م: «فظهر».

المرئيِّ.

وإذا أَمَرْنا مَنْ يُمِيلُ المرآةَ مع ثَبَاتِ محلِّ رُؤْيَتِنا إلى مِثْلِ وَضْعِ المرئيِّ الأوَّل منها رَأَيْنا ذلك الأوَّلَ، وإذا تحرَّكْنا يسيرًا والمرآةُ ثابتةٌ تحرَّك وَضْعُ الصُّورةِ المرئيَّةِ، وباتِّصال التَّحرُّكِ إلى جهةٍ واحدةٍ نراه سائرًا في سطح المرآة إلى انقضاء السَّطح، فيختفي المرئيُّ شيئًا فشيئًا إلى أن يختفي بأَجْمَعِه.

وإذا نَظَرْنا إلى مرئيٍّ[1] قائمٍ من مرآةٍ موازيةٍ لسطحِ الأُفُقِ رَأَيْنا رأسَ المرئيِّ إلى أسفلٍ كأنَّه غائصٌ في المرآةِ مُنْقَلِبٌ، وهذا انقلابٌ وَهْمِيٌّ لا وَضْعِيٌّ مُحَقَّقٌ، كما يكون في المقعَّراتِ. وسببُه: قُرْبُ موقعِ سَهْمِ المخروط الَّذي يَرَى رأسَ القائم عليه مِنَّا[2] بالنِّسبة إلى موقع أسفلِه فإنَّه أَبْعَدُ، وهذا من الأغلاط، وسنحرِّرُ الكلام عليه.

ثم إذا نَظَرْنا إلى وَجْهِنا، فإنَّنا نرى الخَالَ[3] الواقعَ في يمينِ وَجْهِنا في مقابَلة تلك الجِهَةِ من الصُّورةِ المظنونِ انطباعِها في المرآةِ، / فما كان في الخَدِّ الأَيْمَنِ من وَشْمٍ أو [م/٦١و] شَامَةٍ فيُرَى هنالك في الخَدِّ الأَيْسَرِ، وبالعكس، انقلابًا وَهْمِيًّا لا حقيقيًّا؛ لأنَّنا نظنُّ شخصًا مقابِلًا لنا، وهذه الحالة تقتضي أن يَمِينَ الشَّخْصِ الَّذي يقابِلُنا يَسَارٌ لنا، وسيأتي تحريرُه في الأغلاط.

وقد يَرَى الوَجْهَ في المرائي المقعَّرة مقلوبَ الجِهاتِ الأَرْبَعِ المقابلة، وهي: اليمين، واليسار، والفوق والتَّحْت، قلبًا حقيقيَّ الوَضْع.

أو يَرَاها[4] مستويةً أجمع، أو تَنْقَلِبُ جهةُ الفَوْقِ إلى التَّحْت، مع بقاء جهتَي اليمين واليسار على وضعها، وكلُّ هذه الأحوال تُنافي القَوْلَ بالانطباع.

(٢٩) اعتبارُ ذلك:

أن نُرَكِّبَ المرآةَ المسطَّحةَ على الوَضْعِ / المتقدِّم / في الآلة، ونكتب لفظةً على [ل/٢٩ظ] [ك/٣٤ظ] ورقة بيضاء، ونَلْصَقُها على ثَقْبٍ من داخل سطح المنطقة غير ثَقْبِ (ب)، وننظر بإحدى العَيْنَيْنِ من الثَّقْبِ الانعكاسي الَّذي يقابله، بإلْصَاقِ مَحْجِرِ العَيْنِ على سطح المنطقة فوق الثَّقْب، فنَرَى الكلمةَ مقلوبةَ اليمينِ واليسار تَوَهُّمًا، وجهتا الفَوْقِ

---

(١) في م: «مرائي».

(٢) في ك، د: «هنا».

(٣) الخَالُ: شامةٌ أو نُكْتَةٌ سوداءُ في البدن.

(٤) في م: «يريها».

والتَّحْتِ تَنقَلِبَانِ(١) أيضًا انقلابًا وَهمِيًّا، كما يَقَعُ في رؤية القائم مُنتكِسًا(٢).

ثم نُركِّبُ المرآةَ الكُرِيَّةَ المحدَّبةَ، فنَرَى الأمرَ من الانقلاب الوَهْمِيِّ بتلك الحالة، إلَّا أنَّنا نرى الكتابةَ أدقَّ ومسافةَ كتابةِ الكلمةِ أصغرَ ممَّا كانت عليه.

ثم نضعُ الكُرِيَّةَ المقعَّرةَ، فإن كان مركزُ تقعيرِها فوقَ المنطقة رأيتَ الكلمةَ كبيرةَ المسافةِ، وخطُّها عريضٌ، بحَسَب القُرْبِ من سطح المنطقة الأعلى والبُعْدِ منه؛ فإنَّه مهما كان قريبًا من محلِّ القوَّة الباصرة وكان محلُّ الإحساس متوسِّطًا بينه وبين سطح المرآة كان غِلَظُ(٣) الخطِّ أقوى، ومتى بَعُدَ عنه في هذا الوَضْعِ تصاغَرَ الشَّكْلُ، ومع ذلك تُرَى مقلوبةَ اليمينِ واليسارِ والفوقِ والتَّحْتِ بالانقلابِ الوَهْمِيِّ.

وإن كان المركزُ تحتَ المنطقة، رُئِيَت الكلمةُ منكوسةً؛ أعلاها أسفل، ويمينها يسار، وبالعكس، فتتبدَّلُ جهاتُها الأربعُ، / وتنقلِبُ الصورةُ قلبًا وَضْعِيًّا حقيقيًّا، ومع [د/٢٢و] ذلك فكلَّما كان المركزُ قريبًا من البَصَرِ رُئِيَ الخطُّ أَغْلَظَ(٤)، وكلَّما بَعُدَ دَقَّ.

ثم نضعُ الأُسْطُوانِيَّةَ المحدَّبةَ، فنَرَى الكلمةَ منها كما رَأَيْنَا من المحدَّبة، إلَّا أنَّها هاهنا تُرَى ممتدَّةً كامتدادِ الأُسْطُوانةِ.

وكذلك **المرآةُ المخروطيَّةُ المحدَّبةُ**، وإن كان في امتدادها انزواءٌ حَسَب ما يقتضيه شَكْلُ / المخروط. [م/٦١ظ]

ثم نركِّبُ المقعَّرةَ الأُسْطُوانيَّةَ، ونختبرُ موقعَ سَهْمِها(٥) هل هو على مركزِ الثَّقْبِ أو فوقَه أو تحتَه؟ فتكون الرؤية بحَسَبِ البُعْدِ، كما تقدَّم في المقعَّرة الكُرِيَّة، إلَّا أنَّه يكون معه استطالةٌ إلى جهةِ امتدادِ السَّهْم.

وفي المقعَّرةِ المخروطيَّة، بحَسَبِ موقعِ سَهْمِ المخروط من المنطقة يكون الأمرُ على نَسَقِ الأُسْطُوانةِ، بزيادةِ الانزواءِ في صورةِ المرئيِّ فقط حسب انزواء المخروط. / [ك/٣٥و]

فالحاصل:

أنَّ سطوحَ المرائي يقعُ عليها الأشِعَّةُ الواردةُ من كلِّ صُورةٍ قابلت سطحَها مقابَلةً حقيقيَّةً أو مقابَلةً مجازيَّةً بالأَضْواء الثانيَّة، بل مِن كلِّ نقطةٍ من الصُّورةِ إلى كلِّ

---

(١) في ل، م: «ينقلبان».

(٢) انتكس الشيءُ: انقلب، وقع على رأسه.

(٣) في ك: «غلط».

(٤) في ك، ل، م: «أغلظ».

(٥) في ل، م: «سهمها».

نقطة من المرآة، حَسْبَما مرَّ في غير مَوْضِع.

وتنعكِسُ تلك الأشِعَّةُ على / الوَضْعِ المخصوصِ إلى ما يقتضيه ذلك الوَضْعُ من[ل/٣٠و] الجِهَةِ، حاملةً لِلَوْنِ تلك الصُّوَرِ، فكلُّ بَصَرٍ حاذى رأسَ مخروطٍ من تلك المخروطاتِ المتعدِّدَةِ المنعكِسَةِ رأى الشَّخْصَ الَّذي صَدَرَ عنه ذلك الضَّوْءُ بالانعكاس.

خاتِمَةٌ:

لا تمتزجُ الأَضْوَاءُ والألوانُ المحمولةُ فيها[1] بعد الانعكاس أبدًا، كما لم تمتزجْ في الأَضْوَاءِ المستقيمةِ، وقد مرَّ اعتبارُه.

وهاهنا يُعْتَبَر: (٣٠)

بوَضْعِ مرآةٍ في أرضِ بَيْتٍ مستضيءٍ، ويعلَّقُ على كلٍّ من حيطانه الأربعةِ سِتْرٌ بلِوْنٍ مخصوصٍ، ثم يَنْظُرُ الرَّائي، فيَرى بالانعكاس اللَّوْنَ الَّذي للسِّتْرِ المقابِلِ له، ثم يتحوَّلُ إلى الجهة الأخرى فيَرى اللَّوْنَ المقابِلَ، إلى أن يَرَى الجميعَ على ألوانها لم يُشِبْ أحدَها شائبةُ خَلْطٍ ولا امتزاجٍ[2]، وكلُّها قد انتقلت ألوانُها مصاحبةً الأَضْوَاءَ[3] إلى سطح المرآة، وانعكست عنها إلى الجِهات المخصوصة التي تُرَى منها، فلو حَصَلَ أدنى امتزاجٍ لأدَّى إلى نَقْصٍ في اللَّوْنِ أو زيادةٍ حَسب ما يقتضيه الامتزاجُ.

وكذلك يَرَى الأشخاصُ المتعدِّدُون في وقتٍ واحدٍ في سطحها صُوَرًا لا تتناهى، بحَسَبِ أوضاع المرئيَّات من كلِّ نقطة على سطح المرآة بالنِّسبة إلى مَحَالِّ تلك الأبصار في تنقُّلِ تلك الأوضاع على نُقَطٍ لا نهايةَ لها ولا يشوبُها امتزاجٌ، كما مرَّ اعتبارُه.

وهذا ممَّا يَحَارُ فيه الفَهْمُ ويَنْكُصُ عنه الوَهْمُ.

---

(١) في م: «فيها».

(٢) في ل، م: «وامتزاج». بدلا من: «ولا امتزاج».

(٣) في ل، م: «للأضواء».

الفصل الخامس
في إحْصَاءِ خَوَاصِّ الانعِكاس

وذلك ثماني[1] خواص:

أ- المرآةُ الثابتَةُ[2] الوَضْعِ، إذا رأى بها / شَخصٌ مرئيًّا ثابتًا من محلٍّ من سطحِها، [م/٦٢و] فلا يمكن أن يراه من ذلك المحَلِّ من المرآة واحدٌ آخرُ معه، بل إذا جازَتْ رؤيتُه للآخَرِ فتكون من محلٍّ آخرَ، وذلك ثابتٌ بالعِيَانِ / والعُنْوَان. [ك/٣٥ظ]

ب- الضَّوْءُ المنعكِسُ بالصُّورةِ إلى البَصَرِ يكون مخروطيَّ الشَّكْلِ، قاعدتُه المُبْصَر على أيِّ شَكْلٍ كان، ورأسُه عند حاسَّةِ البَصَرِ، وهو منكسِرٌ على سطح المرآة.

ونَعْنِي بالمخروطيِّ: ما كان ذا انْخِرَاطٍ، أي: آخِذًا من سَعَةٍ ما بتضايُقٍ ما، إلى أن ينتهي تلاقي تلك الخطوطِ التعليميَّةِ[3] المبتدِئةِ من سطحه على نقطةٍ هي نهايةُ امتدادِها، سواء كانت قاعدةُ المخروطِ / من الأشكالِ المُسْتَدِيرَةِ أو المُضَلَّعَةِ أو [د/٢٢ظ] المُنْحَرِّفَةِ، أو سطحًا مُلْتَوِيًا على غير نسبة طبيعيَّة؛ كحَرْفٍ مكتوبٍ على قِرْطَاسٍ، أو ما أشبه ذلك. / [ل/٣٠ظ]

ج- المخروطُ الشُّعاعيُّ الَّذي رأسُه عند البصر وقاعدتُه الصُّورةُ التي تُرَى في المرآة المسطَّحة، إذا تَوَهَّمْنَا سَهْمَه مُمْتَدًّا على الاستقامةِ إلى قَدْرِ بُعْدِ مَوْقِعِ السَّهْمِ من سطحِ المرآةِ عن مَوْقِعِه من المرئيِّ، ثم تَوَهَّمْتَ تلك الأشِعَّةَ التي على سطحِ المخروط خارجةً في استقامتها إلى مُحَاذَاةِ موقعِ السَّهْمِ، كانت قاعدةُ مخروطِه هنالك قَدْرَ سطحِ المرئيِّ سواء، وسيجيء البُرْهَانُ على ذلك في فَصْلِ الخَيَال.

د- كما لا تتناهى الأَضْوَاءُ في مراتبِها، فكذلك لا تتناهى أَضْوَاءُ الانعكاس أيضًا في مراتِبِها؛ فتكون أُوَلَ وثوانيَ وثوالثَ وهَلُمَّ جَرًّا.

(٣١) اعتبارُه:

أن نضعَ مرآةً مسطَّحةً في مقابلَتِنا، وأُخرَى مِثْلَها يَسْتُرُ قَفَاها مِنَّا الأَنْفَ وما تحتَه[4]، ويتقابَلُ وَجْهُهَا وَوَجْهُ المرآةِ الأُولى، ونضعُ سِرَاجًا وراء المرآة الأولى فوق محيطها، بحيث يقعُ ضوءُه بجُمْلَتِه على المرآة الثَّانية.

---

(١) في النسخ: «ثمان».

(٢) في د: «الثانية».

(٣) في ل، م: «التعليمة».

(٤) في ك، د: «تحتها».

ونُحَدِّقُ في تلك الأُولى، فَنَرَى فيها صورةَ المرآةِ الثانيةِ وصورةَ الضَّوْءِ، وفي صورةِ تلك الصُّورةِ صورةُ الأُولى التي فيها أيضًا صورةُ الثانيةِ بما فيها من ضوء السِّراج، وتَتَصَاغَرُ المرائي المرئيَّةُ بحَسَب الانخراط الصَّادر في مسافات التَّكَرُّر، فتُرَى واحدةً في واحدةٍ فيها واحدةٌ فيها أُخرَى، إلى أن يَعْجِزَ الرَّائي عن الإدراك؛ للتَّصاغُرِ، أو لتقارُبِ صُوَرِ الأَضْوَاءِ من سَهْمِ المخروط المؤدِّي إلى اختلاطِها بالمُجَانَبَةِ أو بالمُحَاذَاةِ، فلا يَتَيَسَّرُ تَشْخِيصُ عِدَّةٍ كثيرة[1] منها.

[م/٦٢ظ] وحيث وُجِدَ ذلك متكرِّرًا في خمسةِ مراتبَ أو سِتَّةٍ، فيجوز / في أكثر منها، ولا [ك/٣٦و] يَسَعُ / الوَهْمُ تشخُّصَ[2] تناهِيه عند مرتبةٍ دون غيرها[3].

هـ- لا تتناهى إمكانُ رؤيةِ الصُّوَرِ في المرآة، إذ ما من نقطة من النُّقَطِ[4] المتوهَّمة على سطحها إلَّا ويمكن أن يكون مركزًا لقاعدةِ مرئيٍّ يُتَصَوَّرُ رؤيتُه عليها؛ لعدمِ تَصَوُّرِ التَّناهي في تلك النُّقَطِ، ولجواز تَوَارُدِ مرئيَّاتٍ لا تتناهى عليه، فلا تناهي لتلك الصُّوَرِ بالقوَّة ولا بالفعل.

و- كلُّ خَطٍّ وَصَلَ بين المضيءِ وسطحِ المرآةِ، إن كان عمودًا على نقطة من السَّطحِ، انعكستْ صورةُ النُّقطةِ من المضيء عليه أيضًا إلى نفسها، فيكون ذلك الخَطُّ خَطَّ استقامةٍ وخطَّ انعكاسٍ معًا، لكنَّهما يتمايزان / مبدأً وانتهاءً. [ل/٣١و]

ز- المرآة المسطَّحة، جميعُ سطحِها يمكن أن يواجِهَ البصرَ، فيُرَى، ولو اتَّسَعَتْ جِدًّا.

والمرآة المحدَّبة الكُرِيَّة، يُرَى منها قطعةٌ يُحِيطُ[5] بها دائرةٌ، يكون الخطُّ الآخِذُ من مركز البصر إلى مركز الكُرَةِ مارًّا بقُطْبِها، والخطوطُ المُمَاسَّةُ للكُرَةِ[6] من المارَّةِ بالبصر حالتئذٍ تكون على محيطها، ولا تكون هذه القطعةُ نِصْفَ الكُرَةِ أبدًا بالنِّسبة إلى عَيْنٍ واحدةٍ[7]، صَغُرَت الكُرَةُ أو كَبُرَت.

ويُرَى من المقعَّرةِ الكُرِيَّةِ النِّصْف، بل يُتَصَوَّرُ رؤيةُ أكثر من ذلك، كما لا يخفى.

---

(١) في د: «كثير».

(٢) في د: «تشخيص».

(٣) في د: «أخرى».

(٤) في ل، م: «النقطة».

(٥) في ل، م: «محيط».

(٦) سقط من م.

(٧) في م: «واحد».

والمقعَّرتان من الأُسْطُوانةِ والمخروط، كذلك، يكون المرئيُّ منهما نِصْفَ الأُسْطُوانة ونِصْفَ المخروط، مع جواز رؤيةِ الأكثر من النِّصْفِ.

ويُحِيطُ بالمرئيِّ من المقعَّرةِ[1] الأُسْطُوانيَّةِ شَكْلٌ مُرَبَّعٌ، يتقابَلُ من أضلاعه قِطْعَتَا دائرةٍ من محيطَيْ قاعدتَيْهِ وخطَّان مستقيمان.

ويُحِيطُ بما يُرَى من المقعَّرةِ المخروطيَّة شَكْلٌ مُثَلَّثٌ، يُحِيطُ به خطَّان مستقيمان يلتقيان على رأس المخروط وقطعةُ دائرةٍ من محيط قاعدته. / [د/٢٣و]

والمحدَّبتان من المرآةِ الأُسْطُوانيَّةِ والمخروطيَّة، يكون[2] شَكْلُ السَّطْحِ المرئيِّ من كلٍّ منهما نظيرَ الشَّكْلِ المرئيِّ من النظيرةِ المقعَّرةِ، إلَّا أنَّه في هاتَيْنِ المرآتَيْنِ يكون أقلَّ من نِصْفَيِ الأُسْطُوانة والمخروط، ولا يجوز كونُه نِصْفًا أو أكثرَ. / [ك/٣٦ظ]

ح- المخروط التَّام: إذا كان صَقِيلَ المحدَّبِ، فإن كان مركزُ البصرِ على سَمْتِ سهمِه وفي جهة رأسِه رُئِيَ بأَجْمَعِه.

وكذلك، المخروط الصَّقيل المقعَّر، إذا كان البصرُ / على سَمْتِ السَّهمِ[3] وفي [م/٦٣و] جهة القاعدة. وكذلك، إن مَالَ عن ذلك السَّمْتِ مقدارًا لا يُسَامِتُ به خطًّا مستقيمًا كائنًا على سطحه.

وإن كان خلافَ ذلك، رُئِيَ من المحدَّبِ مُثلَّثٌ كما تقدَّم، ومن المقعَّرِ شَكْلٌ أُتْرُجِّيٌّ، وقد تنعدِمُ رؤيةُ المقعَّرِ عند مُسَامَتَةِ مركز البصر لسَمْتِ سطحِ القاعدة.

---

(١) في د: «بالمعقرة».

(٢) في ك، د: «تكون».

(٣) في م: «اسهم».

الفصل السادس

في الخَيالات ومَوَاقِعِها / [ل/٣١ظ]

ويشتمل على خمسة مقاصِد:

المَقْصَدُ الأوَّل

في خَيالاتِ المرآةِ المُسطَّحَةِ

وفيه صَدْرٌ، وسَبْعُ مسائل:

الصَّدْرُ

الصُّورة التي يظنُّها الرَّائي غائصةً في سطح المرآة تُسَمَّى «**الخَيال**»، وما يتوهَّمُ منها ممتدًّا على السَّطح يُسَمَّى «**قُطْر الانعكاس**» إن كان المرئيُّ خطًّا، ويُسَمَّى «**سَطْح الانعكاس**» إن كان المرئيُّ سطحًا، وكلُّ نقطة من تلك الصُّورةِ الممتدَّة تُسَمَّى «**نقطة الانعكاس**»، والعمودُ المتوهَّمُ قائمًا على السَّطحِ من هذه النُّقطةِ يُسَمَّى[1] «**عَمُود الانعكاس**»، والسَّطحُ الَّذي عليه تتوهَّمُ زاويتا الاستقامة والانعكاس -أعني: سطحَ الارتفاع- يُسَمَّى[2] «**سطح الخَيال**» أيضًا.

ولْنُسَمِّ الاعتبارات المتقدِّمة المُبَرْهَنَة بالأشكال الآتية «**دُسْتُورًا**»/، ونقول: [ل: بيان دستورا]

المسألة:

أ- نقاطُ الشَّخصِ المرئيِّ بالانعكاس، إن كانت كلُّها على خطٍّ مستقيمٍ وهو عمود على سطح المرآة اتَّحَدَ فَصْلُ انعكاسِها، وكذا[3] إن مالتْ وكانت مع مركز البصر في سطح واحد.

اعتبارُه: (٣٢)

أن نَضَعَ على سطح المرآة مَيْلًا أُسْطُوانيًّا صحيحًا عمودًا، فنَرَى بالاستقامة بَدَنَ المَيْلِ قائمًا، وبالانعكاس نَرَى آخرَ ممتدًّا غائصًا في ثِخَنِ المرآة غَلَطًا، وقد صارا كَمَيْلٍ واحدٍ مستقيم[4]؛ لأنَّ مركزَ البصر وخطًّا مستقيمًا[5] على بَدَنِ المَيْلِ ونقاط الانعكاس كلها على سطح خيالها / المتَّحِد. [ك/٣٧و]

---

(١) في ل، م: «تسمى».

(٢) سقط من د: «عمود الانعكاس، والسَّطح الَّذي عليه تتوهَّم زاويتا الاستقامة والانعكاس أعني سطح الارتفاع يُسَمَّى».

(٣) في د: «وكذلك».

(٤) سقط من د.

(٥) في ل، م: «وخط مستقيم». ويبدو أنها مصححة في ك.

وليكن:

(أ ب) فَصْل الانعكاس على تلك المرآة، و(ج) مركز البصر، و(ب د) خط مستقيم في سطح أُسْطُوانة المَيْلِ وهو قائم على فَصْل الانعكاس، وكلٌّ من (هـ) (و) نقطتان بينهما.

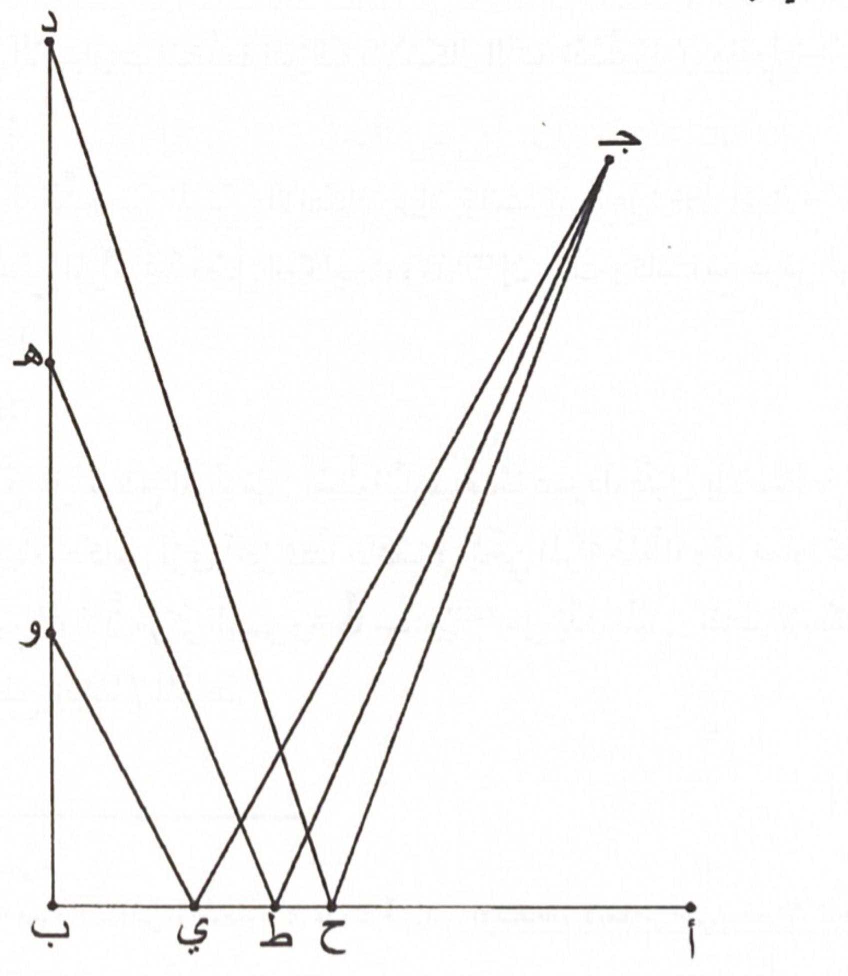
فنعلِّم برأْسِ القَلَمِ مع ثَبَاتِ وَضْعِ الرُّؤية وكونها بمُقْلَةٍ واحدة على نقاط انعكاسها. فنجدُ نقطةَ انعكاس (د) علامة (ح)، ونقطةَ انعكاس (هـ) علامة (ط)، ونقطةَ انعكاس (و) علامة (ي).

ونرى العلاماتِ مع (أ ب) على خطٍّ مستقيم، ونرى علامة (ي) على علامة (ب)، ثم يَلِيها (ط)، ثم يليها (ح).

فنتصوَّرُ خطوطَ الاستقامة / والانعكاس منها على هذا الشكل. [م/٦٣ظ]

فقُطْرُ الانعكاس لمَيْلِ (د ب) هو خطُّ (ح ب)[1] إجمالًا.

وبالتَّفصيل: قطر (د هـ) هو (ح ط)، وقطر (هـ و) هو (ط ي)، وقطر (و ب) خط (ي ب).



<٤>

(١) في م: «وهو خط (ج ب)».

ثم لكون خطِّ المَيْلِ وخطِّ فَصْلِ الانعكاس في سطح مستقيم واحد، بل لكون[1] [ل/٣٢و] المَيْلِ / وقُطْرِ الانعكاس في سطح مستقيم من مُجَسَّمٍ واحدٍ -يُرَيَانِ خطًّا واحدًا، بل قضيبًا واحدًا، وقد سَبَقَ تعليلُه في أغلاط الاستقامة. / [د/٢٣ظ]

وإنَّما نظنُّه غائصًا لتوهُّمنا[2] قُرْبَه مِنَّا في امتداده الَّذي إلى جِهَتِنا بُعْدًا عَنَّا للامتداد الآخر[3] الَّذي به الرُّؤيةُ الانعكاسيَّة، فنتوهَّم غوصَه بسبب شِدَّةِ الصَّقالة التي تمنعُ رؤيةَ سطح المرآة، وتقتضي[4] توهُّم كون السَّطحِ كَوَّةً خاليَةً وراءها شَبَحٌ.

وإن أَمَلْنَاه في سطح الخيال أمامَ أو وراءَ كانت نقاطُ الانعكاس على خطٍّ مستقيمٍ أيضًا؛ لاتِّحاد سطح الخيال لها، وربَّما وَقَعَ الغَلَطُ في كون المَيْلِ وخيالِه واحدًا، ووقوع الغلط في الصُّورة الأولى أكثر.

وإن أَمَلْنَاه يَمْنَةً أو يَسْرَةً ظَهَرَ مَيْلُه، ولم يقع غَلَطٌ في الاستقامة؛ لتعدُّدِ فصول الانعكاس، ويُرَى هو وخيالُه كشُعْبَتَي قَضِيب.

ب- في موقع الخيال، لما رأى الناظرون في هذا العلم أنَّ المَيْلَ / المرئيَّ تارةً يُرَى [ك/٣٧ظ] مستويًا بطُوله، وتارةً أقصرَ، وتارةً أطولَ، وتارةً منكوسًا، وتارة بخيالَيْنِ: مستوٍ ومنكوسٍ، في أنواع المرائي -فاقترحوا لضبط تلك الشواردِ أشكالًا تجمعُ تعاليلَ الاختلافاتِ.

ل: ينبغي تأخير محل الشكل إلى آخر الكلام على مسألة ب

وهي أن يتوهَّم خط الميل عمودًا نافذًا من السَّطح، وخطوط الانعكاس نافذةً أيضًا، وضبطوا زواياه، فوقفوا على المراد. / [ل/٣٢ظ]

فليكن لبيان ذلك:

في مرآة مسطَّحة (أ ب ج د) الدستور، وليكن (د ب) قائمًا على (أ ب)، فـ(هـ) نقطة انعكاس (د).

فنصل (د هـ)، ونُخرِجُ (د ب) في جهة (ب).

ونَصِلُ (ج هـ)، ونُخْرِجُه في جهة (هـ)، فيلقى (د ب) على (ر)؛ لأن زاوية (ج هـ ب) أكبر من قائمة، فـ(ر) خيال (د).

ثم نقيم على (أ ب) من نقطة (هـ) عمود (هـ ح)، وهو عمود الانعكاس، ونقول:

---

(١) في م: «يكون».

(٢) في م: «لتوهمها».

(٣) في م: «الأخرى».

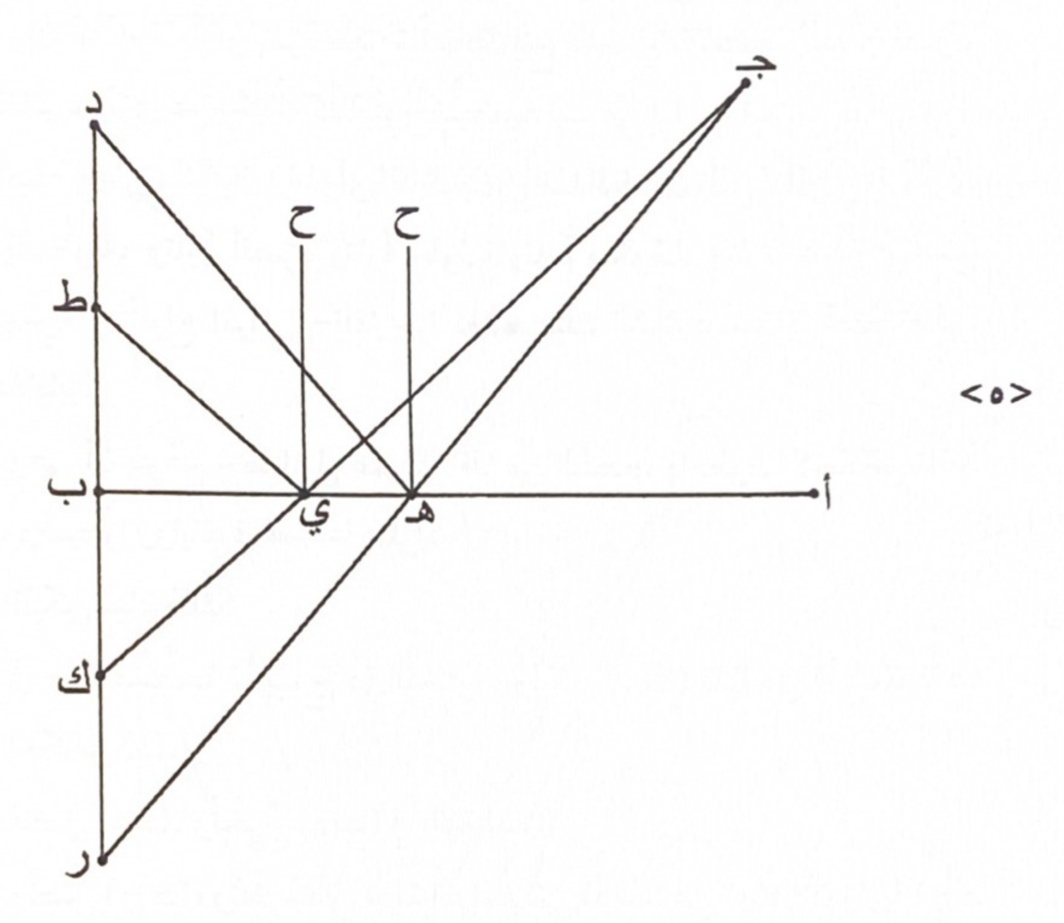
(٤) في د زيادة: «كون». ومضروب عليها في ك.

قد كانت زاوية (ج هـ ح) مساوية لزاوية (د هـ ح)[١] بالعُنْوَان، وزاوية (هـ د ب) تساوي[٢] (د هـ ح) مبادلتها، كما ساوت زاوية (ج هـ ح) الخارجة زاوية (هـ ر ب) الداخلة.

و(هـ ب) قائم على (د ر)، / فمُثَلَّثَا (هـ د ب)، (هـ ر ب) متساويان؛ لتساوي [م/٦٤و] زاويتي (هـ د ب) (هـ ر ب)، وزاويتي (ب) القائمتين، وضلعي (د ب) (ب ر).

فضلعا (هـ د) (هـ ر) أيضًا متساويان، وزاويتا (د هـ ب) (ر هـ ب)، أعني: (ج هـ أ) أيضًا متساويتان. ل: هذا محل الشكل

وظهر هنا منشأٌ آخرُ للغَلَطِ، وهو توهُّمُ نفوذِ شعاعِ (ج هـ) إلى (ر)؛ لِما أَلِفَه من رؤيةِ[٣] الصورِ في الكُوَى.



<٥>

ج- ضَوْءُ الاستقامةِ الآتي بصورةِ المرئيِّ إلى سطحِ المرآةِ، يكون انخراطُه مِثْلَ انخراطِ مخروطِ انعكاسِه إلى البصر.

وليكن لبيانه:

---

(١) في م: «(د هـ ج)».

(٢) غير منقوطة في ك. وفي د: «يساوي».

(٣) في م: «رؤيته».

في هذا الشَّكْلِ، أنَّنا نُعَلِّمُ في خطِّ المَيْلِ علامةَ (ط) بين (د ب)، فتكون نقطةُ انعكاسِها بين (هـ ب)، وليكن على (ي)، ويكون خيالها بين (ب ر)، فنَفْرِضُه على (ك).

فنُخْرِجُ عمود الانعكاس وهو (ي ح).

وببرهان الدُّسْتُور / يَثْبُتُ تساوي الأضلاع النظائر والزوايا من مُثَلَّثَيْ (ي ط ب) (ي ك ب). [ك/٣٨و]

فَيَثْبُتُ أيضًا أن انخراط سطح (هـ ي د ط) كانخراط (ج هـ ي)، أعني: انخراط (ج ر ك) بجملته؛ لتساوي قاعدَتَيْ (د ط) (ر ك)، وتساوي قاعدَتَيْ (ط ب) (ك ب)، وكلٍّ من زاويتَيْ (د) (ط) لنظيرتَيْهما من (ر) (ك)، ووحدة فَصْل (هـ ي) المشترك.

د- طريق استخراج نقطة الانعكاس لنقطة مرئيَّةٍ مفروضة.

ولتكن (د) من هذا الشَّكْلِ، / فنُخْرِجُ منها على نقطة من السَّطْحِ، وليكن على (ب) من (أ ب) عمود (د ب)، ونَنْفُذُه في جهة (ب). [د/٢٤و]

ونفصل من المخرج (ب ر) مِثْلَ (ب د).

ونصل (ر) بمركز البصر، وليكن (ج)، فيقطع (أ ب) على (هـ).

فـ(هـ) نقطة الانعكاس.

وإنَّما يقطعه لأنَّ زاويةَ (ر هـ أ) أكبرُ من قائمة.

وإنَّما كانت (هـ) تلك النقطة؛ لأنَّنا إذا أقمنا على (هـ) من (أ ب) عمودَ انعكاس (هـ ح)، تبيَّن بعكس برهان الدُّسْتُور تساوي زاويتَيْ (ح هـ ج) (ح هـ د)، فبالعُنْوَان / يثبتُ المدَّعى، وهو المطلوب. [ل/٣٣و]

هـ- كلُّ نقطةٍ من سطحِ مرآةٍ، وَصَلَ بينها وبين البصرِ خَطٌّ هو عمودٌ على السطح، فلا خيال لها، والبصرُ لا يُدْرِكُ من تلك النُّقطةِ بالانعكاس سِوَى دائرةٍ من بُؤْبُؤِ العَيْن[1]، مركزها مركز البصر.

وإنَّما كانت دائرةً؛ لانخراطِ الضَّوْءِ الورادِ إلى البصرِ بالصُّورةِ إلى سَعَةٍ.

والبرهان في العُنْوَان؛ لاتِّحادِ خطوطِ الاستقامةِ والانعكاسِ وعمودِه.

والحُكْمُ / عامٌّ لجميع أنواع المرائي. [م/٦٤ظ]

(١) فتحة مدورة أو بيضاوية تحيط بها القزحية، تسمح للضوء بالدخول إلى مؤخر المُقلة.

و- خيالاتُ النُّقَطِ المتعدِّدة لمُبْصَرٍ واحد متعدِّدةٌ[١] أيضًا، ويتعدَّدُ نقاط انعكاسها ببرهان الدُّسْتُور.

ويَلْزَمُ الخُلْفُ بفَرْضِ خلافِ المدَّعى، وهو اختلافُ تلك الزوايا والأضلاع.

ز- خيالُ النُّقطةِ الواحدةِ المرئيَّةِ واحدٌ على العمودِ المُخْرَجِ من السَّطح، سواء تعدَّدَ الرَّائي أو اتَّحَدَ، وسواء كان كلٌّ مِن مراكز أبصار الرَّائِين في سطح خيالٍ واحدٍ أو[٢] في أكثر، في جِهَةٍ واحدةٍ أو في جِهَتَيْنِ، وإن تعدَّدَتْ نقاطُ انعكاسِها.

فليكن لبيان هذه الصُّوَر[٣] كلِّها:

(أ ب) فَصْل الانعكاس، و(ج) (هـ) (د) مراكز أبصار متَّفِقَة الوقوع في سطح خيال واحد./ [ك/٣٨ظ]

و(ر) مركز بصرٍ آخرَ في سطحِ خيالٍ مخالفٍ فَصْلُه لفَصْلِ (أ ب).

و(ح) النقطة المرئيَّة، فنُخْرِجُ منها على سطح المرآة عمودًا فيَلْقَى السَّطَحَ على نقطة (ط) من فصل الانعكاس، ثم نُخْرِجُه في جهة (ط).

وليكن نقاطُ انعكاس (ح) إلى كلٍّ من أبصار (ج) (د) (هـ) نقاطَ (ي) (ك) (ل).

ونَصِلُ (ج ي)[٤] ونَنْفُذُه، وكذلك (د ك)، ومِثْله (هـ ل)، ونقول:

كلُّها تقع على نقطة (م)، من العمود المُخْرَج في جهة (ط). / [ل/٣٣ظ]

ثم ليكن فَصْلُ الانعكاس لمركز بصر (ر) خطَّ (ط ن)، فيكون (ط ح) عمودًا على (ط ن) أيضًا؛ لأنه في سطح المرآة الَّذي قام عليه (ح ط).

وليكن نقطةُ انعكاس (ح) إلى (ر) عليه على (س).

ونصل (ر س)، ونُخْرِجُه في جهة (س)، فيقع على (م)، وهي خَيَالُه أيضًا.

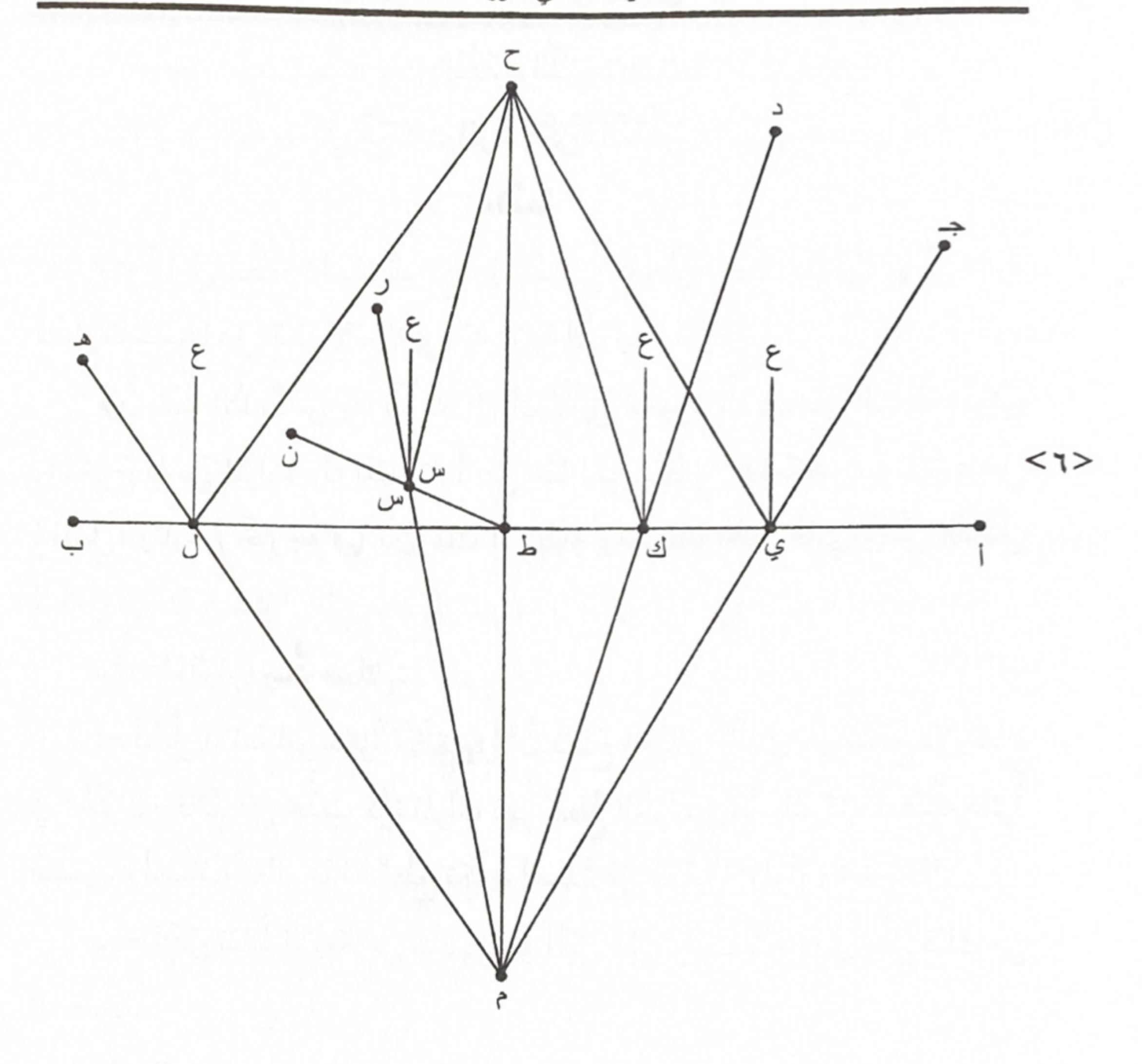
---

(١) في د: «متعدد».

(٢) في م: «و».

(٣) في ل، م: «الصورة».

(٤) في م: «(ج) (ي)».



<٦>

بُرْهَانُه:

أن نُقِيمَ على نقاط انعكاس (ي) (ك) (س) (ل) أعمدةَ انعكاس (ع)، التي تَفْصِلُ زاويةَ الاستقامة من زاوية[١] الانعكاس بمتساويتَيْن.

فَيَثْبُتُ ببرهان الدُّسْتُور: تساوي مُثَلَّثَيْ (ي ح ط) (ي م ط)، ومُثَلَّثَيْ (ك ح ط) (ك م ط)، كما يتساوى مُثَلَّثَا (س ح ط) (س م ط)، ومُثَلَّثَا / (ل ح ط) (ل م ط)،[د/٢٤ظ] وبقيةُ الزَّوَايا والأضلاع.

وذلك ما تَوَخَّيْنَاه[٢].

---

(١) سقط من م: «الاستقامة من زاوية».

(٢) تَوَخَّى الأمرَ: قصد إليه وتعمَّد فعله.

المَقْصَد الثَّاني

في خَيَالات المرآة الكُرِيَّة المُحَدَّبَة / [ك/٣٩و]

مقدِّمة

لنتوهَّم في سطحِ الخيال الواقع على المرائي المحدَّبة خطًّا مستقيمًا يَمَاسُّ دائرةَ فَصْلِ انعكاسها على نقطة الانعكاس، لنعتبرَ به الزَّوَايا.

فإنَّ خطَّ الانعكاس إذا نَفَذْنَاه إلى أن يَلْقَى العمودَ الَّذي عليه النقطةُ المرئيَّةُ والمخرجَ داخل المرآة، فإنَّه يلقاه تارةً على مقاطعتِه لفَصْلِ الانعكاس، وتارةً داخلَ الفَصْلِ، وتارةً / خَارِجَه فيما بين تلك المقاطعةِ ومقاطعةِ الخطِّ الَّذي يَمَاسُّ الفَصْل[م/٦٥و] للعمود.

وفي هذا الباب سِتُّ مسائل:

أ- فَصْلُ الانعكاسِ دائرةٌ عُظْمَى؛ لأنَّ سطحَ الخيال -الَّذي هو سطحُ الارتفاعِ في العُنْوَان- قائمٌ على محدَّبِ كُرَةِ المرآة، فهو يقطعُ الكُرَةَ، ويمرُّ بالمركز، فَفَصْلُه دائرةٌ عُظْمَى، وأنصافُ أقطارِ هذا السَّطْحِ تكون أعمدةً على مقعَّر[١] المرآةِ ومحدَّبها[٢].

ب- تَتَالَى نقاطُ الانعكاس بتَتَالي نقاطِ المَيْلِ على ترتيبِ تَتَاليها في مِثْلِ ذلك من المسطَّحة.

واعتبارُه:

بمِثْلِ ما تقدَّم هنالك، والبُرْهَان كالبرهان.

ج- نريد أن نَجِدَ موقعَ نقطة الخيال من العمود في هذه المرآة.

فلنُقِمْ على فَصْلِ انعكاس (أ ب ج) عمودَ (هـ د)، وليكن (د) على مركز الكُرَة، و(هـ) النقطة[٣] المرئيَّة.

ومركز بصر الرَّائي (و) من سطح الخيال، ونقطة (ب) هي نقطة الانعكاس، فنعملُ مِثَالَه الهندسيَّ. ونَصِلُ (و ب)، ونَنْفُذُه، فيقع من العمود[٤] على (ح)، وهي الخيال في هذا المِثَال.

---

(١) في ل، م: «مقعرة».

(٢) في ل: «محدبتها». بدون نقط التاء.

(٣) في ك، د: «النقط».

(٤) في ل، م: «الفصل».

فنَرْسُمُ الخطَّ المُماسَّ لنقطة الانعكاس وهو (ي ب ط)، يقطع[١] العمودَ المرئيَّ نقطتُه[٢] على (ط)، ونُقِيمُ عليه عمودَ الانعكاس وهو (ك ب)، فيكون قائمًا على /[ل/٣٤و] سطح المرآة أيضًا، ونَنْفُذُه إلى (د).

ونَصِلُ (ه ب)[٣]، ونقول: لما كانت زاويةُ (و ب ك) المساويةُ لزاوية (ه ب ك) مساويةً لزاوية (د ب ح)[٤]، كان تمامُها إلى قائمةٍ وهو زاوية (ح ب ط)[٥] مساويًا لزاوية (ه ب ط)، فنسبة (ح ب)[٦] إلى (ب ه) كنسبة (ح ط)[٧] إلى (ط ه).

ونُخْرِجُ (ه ك) يوازي (ب ح)[٨]، فتكون[٩] زاوية (ه ب ك) مثل زاوية (ه ك ب)، أعني: (ح ب د)[١٠]، فـ(ه ك) يساوي (ه ب).

/ فنسبة (ه ب) إلى (ب ح)[١١] و(ه ط) إلى (ط ح)[١٢] كنسبة (د ه) إلى (د[ك/٣٩ظ] ح)[١٣].

ويطَّرِدُ[١٤] البُرْهَانُ في جميع اختلافاتِ الوقوعِ، وذلك ما أردناه.

---

(١) في م: «يقع».

(٢) في م: «نقطة».

(٣) سقط من ل، م: «ونصل (ه ب)».

(٤) في م: «(د ب ج)».

(٥) في م: «(ج ب ط)».

(٦) في م: «(ج ب)».

(٧) في م: «(ج ط)».

(٨) في م: «(ب ج)».

(٩) في ك: «فيكون». وغير منقوطة الياء في ل، د.

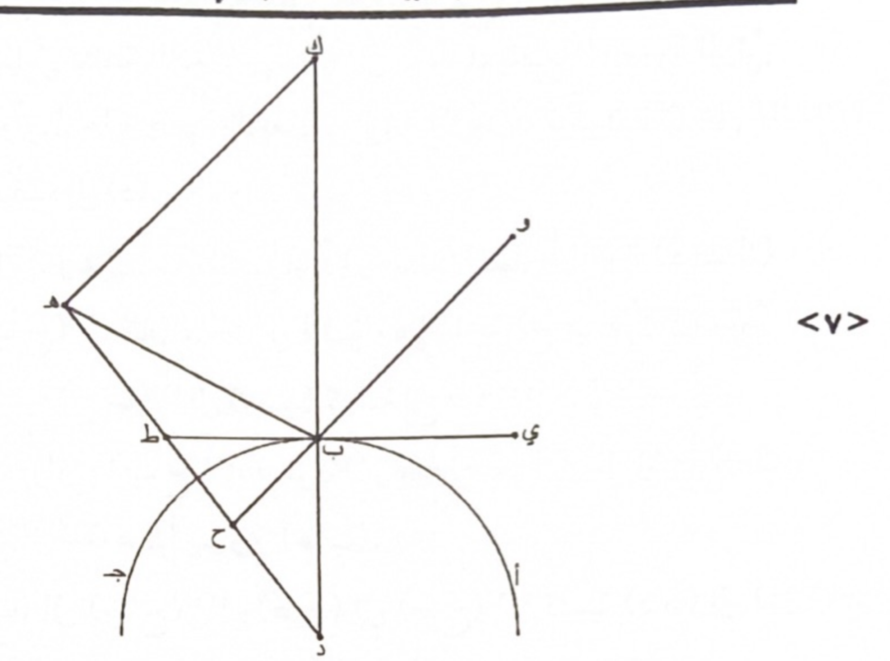
(١٠) في م: «(ج ب د)».

(١١) في م: «(ب ج)».

(١٢) في م: «(ط ج)».

(١٣) في م: «(د ج)».

(١٤) في م: «وبطرد».

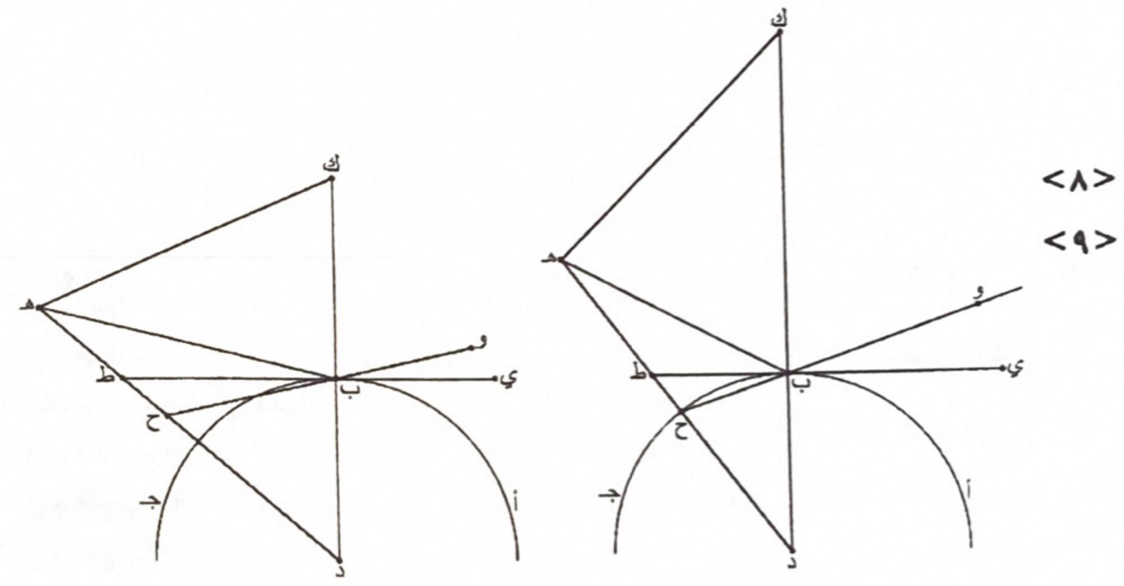


<٧>

ولهذا الشَّكْلِ اختلافُ وقوعٍ؛ لأنَّ خطَّ (و ب)[1] إذا نَفَذَ فإنَّه رُبَّما وَقَعَ على القُطْرِ داخل الفَصْلِ، كما في هذا الشَّكْلِ.

ورُبَّما وَقَعَ على مقاطعة العمود للفَصْل. ورُبَّما وَقَعَ خارجَ المقاطعة بينها / وبين[د/٢٥و] نقطة (ط).

وبِمِثْلِ هذا البيان يَتِمُّ البرهانُ في الأشكال الثلاثة.



<٨>

<٩>

د- قد يُرَى جميعُ المَيْلِ القائم على سطح المرآة، وقد يختفي منه عن البصر / ما[ل/٣٤ظ] قَرُبَ من سطح المرآة بنسبة وَضْعِه من البصر.

---

(١) في ك، د: «(د ب)». وكأن ضربًا في م على «اختلاف وقوع لأن خط (و ب)».

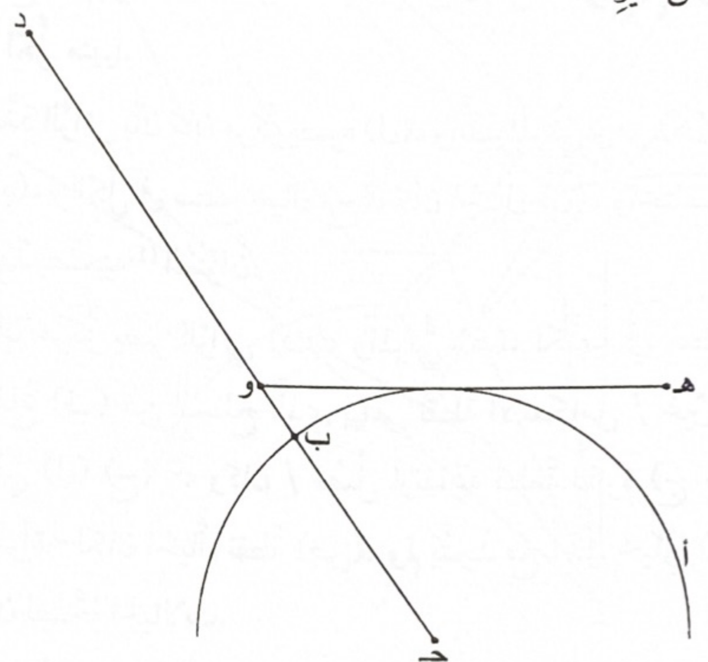
فليكن:

(أ ب) فَصْلًا[١]، والعمودُ المرئيُّ المارُّ بمركز (ج) (د ب)[٢]، ومركزُ البَصَرِ /[م/٦٥ظ] نقطةَ (هـ)، ونُخْرِجُ[٣] منها خطًّا يَمَاسُّ الفَصْلَ، فيقطع عمودَ (د ب) على (و)[٤]، وهي النقطة التي / لا يُرَى ببصر (هـ) ما بينها وبين الفَصْلِ من العمود -أعني: ما بين (ب)[ك/٤٠و] (و)[٥]- لا بالاستقامة ولا بالانعكاس، ولْنُسَمِّها «**الفَاصِلة**».

ونقطةُ المُمَاسَّةِ حدُّ ما يُرَى من الفَصْلِ.

وإذا ثُبِّتَتْ نقطةُ (هـ)، وأُدِيرَتْ نقطةُ المُمَاسَّة، رَسَمَتْ على الكُرَةِ دائرةً تَحُدُّ المرئيَّ من كُرَةِ المرآة عن غيرِه.

<١٠>



هـ- خيالاتُ النِّقاطِ المتعدِّدةِ على المَيْلِ الواحدِ لناظرٍ متوحِّدٍ تَتَعَدَّدُ[٦].

و- خيالاتُ النُّقطة الواحدة لراءٍ[٧] متعدِّدٍ تَتَعَدَّدُ، ما لم يكن ارتفاعُ مراكزِ النَّوَاظِرِ عن السَّطْحِ الَّذي يَمَاسُّ نقطةَ الانعكاسِ متساويًا، وكلٌّ منها في سطح خيال غير الَّذي عليه الآخر.

---

(١) في ل، م: «فصل». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) في ل، م: «(ج د ب)»

(٣) في م: «تخرج».

(٤) في ك، د: «(ر)».

(٥) في النسخ: «(ب و)».

(٦) في د: «متعدد».

(٧) في النسخ: «لراني».

فليكن لبيان ذلك في المسألتَيْن:

دائرةُ (أ بج) قطعةٌ من فَصْلِ انعكاسِ المرآةِ، ومركزُ الكُرَةِ (د)، ونقطتا (هـ) (و)[١] من خطِّ المَيْلِ مرئيَّتان لبَصَرٍ واحد وهو (ح)، والكلُّ في سطحٍ واحدٍ.

ولتكن نقطةُ انعكاس (هـ) على (ب)، ونقطة الانعكاس لـ(و) على (ط)، فخيال (هـ) نقطة (ي)، وخيال (و) نقطة (ك).

وبعد إخراج عمودي (د ب) (د ط)، نقول:

قد تعدَّدَتْ خيالاتُ نقطتَيْ (هـ) (و) لمتوحِّدِ بَصَرٍ (ح)، وتعدَّدَتْ / نقاطُ[د/٢٥ظ] الانعكاس، مع قيام برهان[٢] العُنْوَان الثابت بالعِيَان على استواء[٣] زاويتَي الاستقامة والانعكاس لكلٍّ منهما.

وإن تعدَّدَ الرَّائي بأن كان مركزُ بصره (ل)، واتَّحَدَ المرئيُّ وهو (هـ)، وكانت نقطة الانعكاس (م)، والكلُّ في سطح خيال (ح)، كان الخيال (ن)، واختلف موقعُ الخيال أيضًا، فيما شَهِدَ بصحتِه[٤] العُنْوَانُ.

وإن كان مركزُ بصر الرَّائي (ف)، والمرئيُّ (هـ)، لكنَّهما في سطح خيال غير الأوَّل، وارتفاعُ (ف) عن السطح الَّذي يماسُّ نقطةَ الانعكاس / غيرُ مساوٍ لواحدٍ[ل/٣٥و] من[٥] ارتفاعَيْ (ل) (ح)[٦]، وكان / فَصْلُ ارتفاعِه قطعةَ دائرة (ج س ع)[٧] على[ك/٤٠ظ] سطح هذه المرآة -لكان الخيالُ نقطةَ (ص)، ولم يَتَّحِدْ مع أَحَدِ خيالَيْ (ك) (ي)، مع شهادة العُنْوَان لصِحَّةِ الخيالات.

وأما المستَثْنَى فظاهرٌ؛ لأنه إذا اسْتَوَتِ الارتفاعاتُ اسْتَوَتْ أبعادُ نقاطِ الانعكاس من موقع العمود، وهو نقطة (ج)، فتَتَّحِدُ نقاطُ[٨] الخيال.

---

(١) في ل: «(هـ و)».

(٢) في م: «البرهان».

(٣) في م: «الاستواء».

(٤) في م: «بصحة».

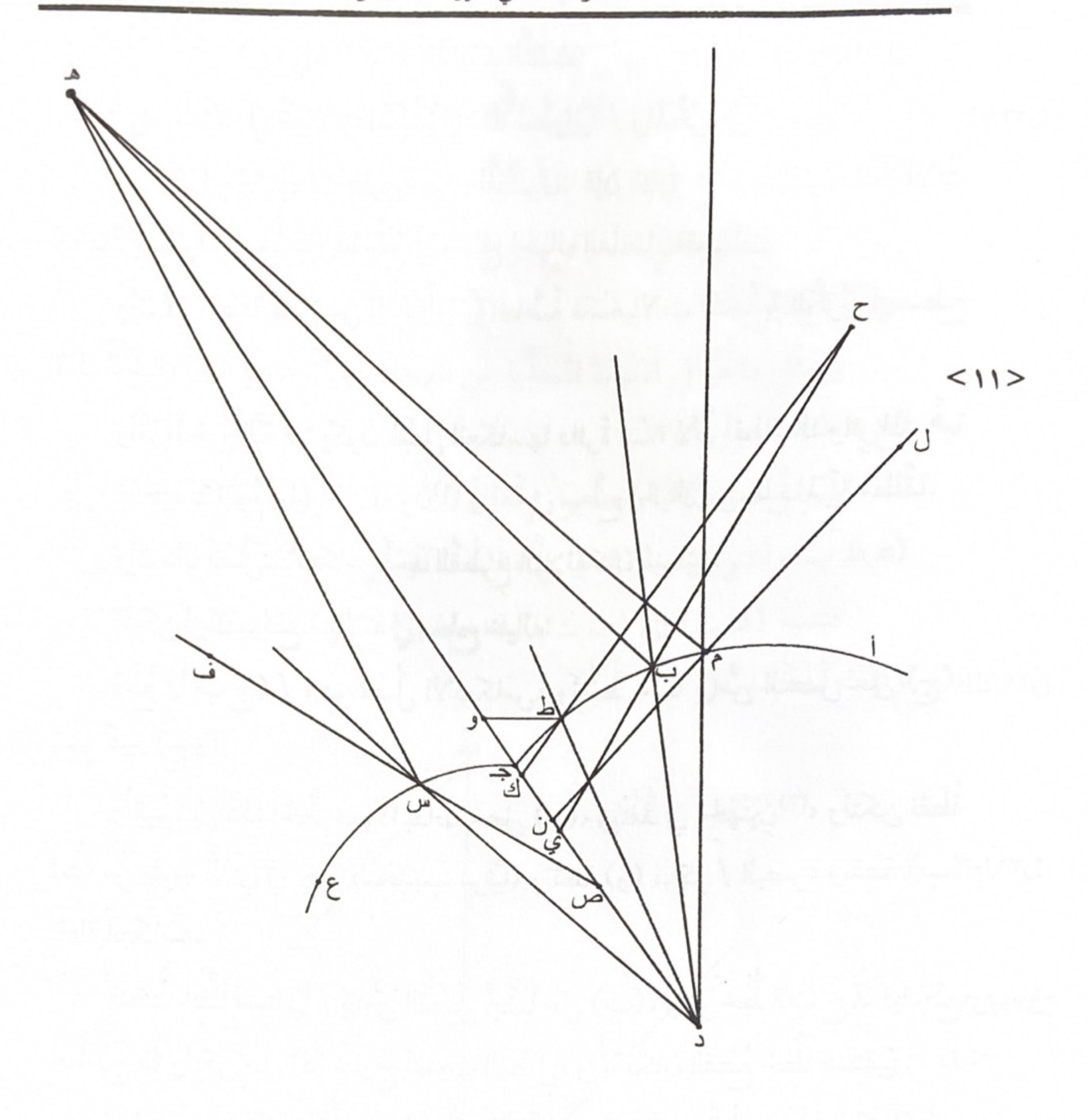
(٥) سقط من م.

(٦) في م: «(ج)».

(٧) في ل، م: «(ح س ع)».

(٨) في ك، د: «نقطة».

<١١>



المَقْصَد الثَّالث

في خَيالاتِ المُحَدَّبَيْنِ: الأُسْطوانيَّة / والمَخْرُوطِيَّة [م/٦٦و]

خيالاتُهما بحَسَب ما عليهما من الفُصُول: **فإن** كان خطًّا مستقيمًا فالخيالاتُ كخيالاتِ المرآة المسطَّحة؛ لِمَا وَقَعَ في سطح الخيال الفاصلِ فقط.

وإن كان قطعةَ دائرةٍ من الأُسْطُوانيَّةِ خاصَّةً فكخيالاتِ المحدَّبةِ الكُرَيَّة في سطح ذلك الخيال فحَسَب.

وأمَّا المخروطيَّة فلا يكون فَصْلُ انعكاسِها دائرةً أبدًا؛ لأنَّ أقطارَ الدوائرِ المتوهَّمة على سطحها لا تقومُ عليه، فلا تكون[1] واقعةً في سطح الخيال من هذه المرآة مطلقًا.

وإن كان فَصْلُ الانعكاسِ أَحَدَ القُطُوعِ الثَّلاثةِ كان مُنْحَنِيًا.

فليكن لبيان مواقع خيالاته في سطح خياله:

قِطْعُ (أ ب ج) / وهو فَصْلُ الانعكاس، ونَخُطُّ خطًّا يمَاسُّ الفَصْلَ على (ج)،[ك/٤١و] وهو خَطُّ (ج د).

ونُقِيمُ على هذا الخطِّ عمودًا يقاطعه على (ج)، ويَنْفُذُ في الجِهَتَيْنِ[2]، ولتكن نقطةُ (هـ) من طَرَفِه الَّذي في جهة التَّحْدِيب مرئيًّا، ونقطة (ر) مركز / البصر، ونقطة (ب)[د/٢٦و] نقطة انعكاسه.

فنخطُّ خطًّا مستقيمًا / يمَاسُّ الفَصْلَ أيضًا على (ب)، وهو خطُّ (ب ح)، فيقاطع[ل/٣٥ظ] خطَّ (ج د) وليكن على (د) خارجَ تحديب الفَصْلِ، وإلَّا لكان القطعُ خطًّا مستقيمًا.

ولا يجوز أن يكون كلٌّ من الخطَّيْنِ المُمَاسَّيْنِ على طَرَفِ قُطْرٍ واحدٍ ليكونا غير متلاقِيَيْنِ[3]، إذ لا يتصوَّر هنالك رؤية المَيْلِ بالانعكاس مطلقًا؛ لاتِّحاد العمودَيْنِ المخرجَيْنِ على نقطة التَّماسِّ، وصيرورتهما مع القُطْرِ خطًّا واحدًا.

ثم نَصِلُ (ب ج) بخطٍّ مستقيمٍ.

ونُخْرِجُ من (ب) على (ب ح) عمودَ (ب ط)، ونَنْفُذُه في جهة (ب)، ونقول: لأنَّ كلًّا من زاويتَيْ (ط ب ج) (هـ ج ب) أكبرُ من قائمةٍ، فخَطَّا (ط ب) (هـ ج)[4]

---

(١) في م: «يكون»، وغير منقوط أوله في ل.

(٢) في م: «الجملتين».

(٣) في ل، م: «متلاقين».

(٤) في م: «(ط ب هـ ج)».

يتقاطعان إذا أُخْرِجَا في جهَتَيْ (ب) (ج)(١)، فَلْيَلْتَقِيا(٢) على (ي).

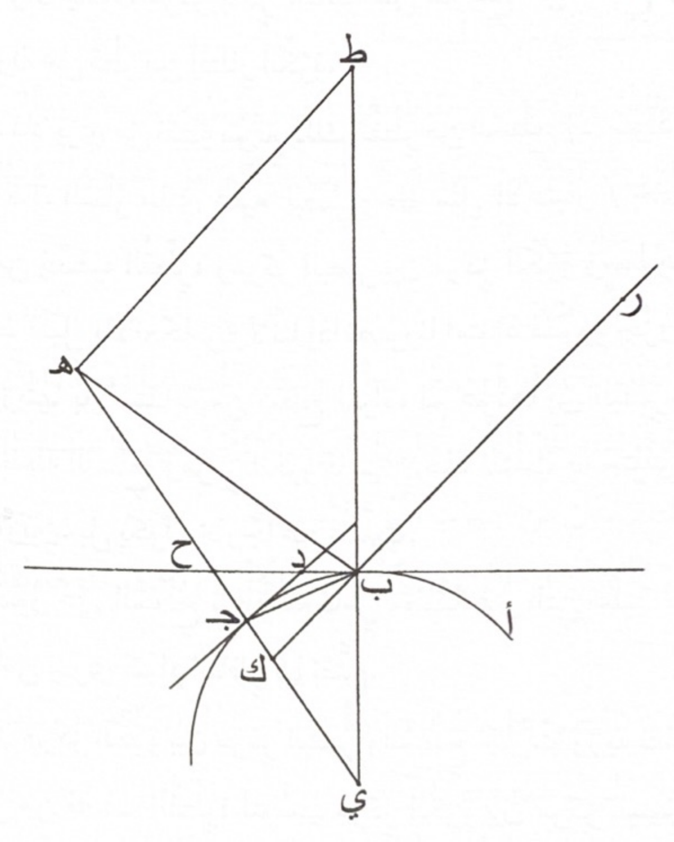
ثم نَصِلُ (ب ر)، ونُنْفِذُه إلى خطِّ (هـ ي)، فيقع منه في هذا المِثَالِ على نقطة (ك)، في نصف(٣) قُطْرِ (ج ي) في هذا الشَّكْلِ، وهي نقطة الخيال لمرئيٍّ (هـ).

ولهذا الشَّكْلِ اختلافُ وقوعٍ، إذ يجوزُ انطباقُ نقطةِ (ك) على (ج)، ووقوعها بين نقطتَيْ (ج) (ح)(٤).

وبمِثْلِ ما مرَّ في الكُرَيَّة المحدَّبة من البرهان، يتبيَّنُ هاهنا أن زاويتَيْ (هـ ب ح) (ح ب ك) متساويتان(٥).

ونَصِلُ (ط هـ)(٦) بخطٍّ يوازي خطَّ (ب ك)، فيكون زاويةُ (هـ ب ط) مِثْلَ زاوية (هـ ط ب)، أعني: زاوية (ك ب ي)، فـ(هـ ط) يساوي (هـ ب)./ [ك/٤١ظ] [م/٦٦ظ]

فنسبة (هـ ب) إلى (ب ك)، و(هـ ح) إلى (ح ك)، كنسبة (هـ ي) إلى (ي ك)، وذلك ما قصدناه.



<١٢>

(١) في النسخ: «(ب ج)».

(٢) في د: «فلتلتقيا».

(٣) في ل، م: «في نصف» مكررة.

(٤) في النسخ: «(ج ح)».

(٥) في ك، د: «مساويتان».

(٦) في ل، م: «(هـ ط)».

المَقْصَد الرَّابع
في خَيالاتِ المرْآةِ الكُرَيَّة المقعَّرة

وفيه عَشَرةُ مباحث:

أ- إذا كان مركزُ البصرِ والمرآةِ الكُرَيَّةِ المقعَّرةِ في مَوْضِعٍ واحدٍ، فلا يَصِحُّ أن يُدْرِكَ الرَّائي عن سطح تلك المرآة شيئًا؛ لأنَّه على كلِّ الأعمدة التي على سطحها. / [ل/٣٦و]

فلا يَرَى بالانعكاس إلَّا سوادَ ناظِره من جملةِ سطحِها، ويَرَى لَوْنَ المرآةِ بالضَّوْءِ الواقعِ عليها، لا بالانعكاس، فلا صُورةَ ولا خيال.

ب- لا تكون فُصُولُ انعكاس هذه المرآةِ إلَّا من دوائرَ عِظَامٍ؛ لِمَا مرَّ في المحدَّبة.

ج- الدوائرُ العِظَامُ التي[1] تُتَصَوَّرُ قائمةً على سطح هذه المرآة لا تتناهى، ويجوز امتدادُ سطوحِها إلى ما لا يتناهى.

فلا بدَّ وأن يكون مركزُ بَصَرِ النَّاظِرِ على مَوْضِعٍ من سطحِ واحدةٍ من هذه الدوائر، فيكون على قُطْرٍ من أقطارِ الكُرَةِ.

وحينئذٍ فلا يَرَى من نقطةِ مَوْقِعِ ذلك القُطْرِ من السَّطْحِ إلَّا سَوَادَ ناظِرِه.

د- إذا كان القُطْرُ الَّذي عليه البَصَرُ وخَطُّ مَيْلِ الاعتبار / خطًّا واحدًا، وكان [د/٢٦ظ] المَيْلُ أَقْصَرَ من نِصْفِ القُطْرِ، ومركزُ البصر بين مركزِ الكُرَةِ وسطحِها -لم يَجُزْ رؤيةُ شيءٍ من نقاط المَيْلِ بالانعكاس؛ لأنَّنا إذا تصوَّرنا امتدادَ صورةِ جُزْءٍ من أجزائه إلى نقطة تجوزُ رؤيتُها بالاستقامة من سطح المرآة، ثم عَوْدُها إلى البَصَرِ، لم يكن العمودُ الواصلُ بين نقطة السَّطْحِ ومركزِ الكُرَةِ قاسِمًا[2] لهذا المُثَلَّثِ بمختلِفَيْنِ، فَضْلًا عن أن يَقْسِمَه بمتساويَيْنِ، بل يكون خارجًا عن المثلَّث.

فلا يُتَصَوَّرُ على السَّطْحِ نقطةُ انعكاسٍ مطلقًا غير التي عليها القُطْرُ، ولا يَرَى منها بالانعكاس سِوَى سَوَادِ النَّاظِرِ كما تقدَّم.

وإن كان مركزُ الكُرَةِ بين مركزِ البصرِ والسَّطْحِ جَازَتْ رؤيةُ نقاطِ المَيْلِ بأَسْرِها، إن كان أقصرَ من نصف القُطْرِ؛ لتوسُّطِ مركزِ الكرةِ بين مركزِ البصرِ والمَيْلِ، فيجوزُ وقوعُ أحدِ الأعمدة التي هي أنصافُ الأقطار بين خَطَّي الاستقامةِ والانعكاسِ قاسِمًا / للزَّاوية الحادثةِ منهما عند السَّطْحِ بمتساويَتَيْنِ، فتصحُّ الرؤيةُ بالعُنْوَان. [ك/٤٢و]

ك: تقرَّر في غير ما موضع أن الشعاع الذي بسببه يكون الإبصار وإن انتهى إلى الغاية في الدقة لا يجوز أن يكون كالخطِّ الهندسي، وموقعه لا يكون كالنقطة الهندسية، والشعاع أبدًا له قابلية للأبعاد الثلاثة، فالنقطة والخطُّ في مثل ذلك في جميع الكتاب عند الإطلاق إنما يراد بها الجسميات دون الهندسيات.

---

(١) في د: «الذي».

(٢) في د: «قائمًا».

وإن كان المَيْلُ أطولَ / من نصف القُطْرِ، لم يرَ ما زاد منه عن نصف القُطْرِ؛[م/٦٧و] لخروجِ الأعمدةِ القاسِمَةِ للزَّاويةِ أيضًا عن المثلَّثِ في هذا الوَضْعِ.

أمَّا في غيرِ هذا الوَضْعِ فيجوزُ رؤيةُ مَيْلٍ أطولَ من القُطْرِ بجملتِه، فليُحْفَظْ ذلك، وتكون النقطةُ المشتركةُ بين الزاويتَيْنِ نقطةَ الانعكاس.

هـ– النُّقطةُ الواحدةُ من مَيْلِ الاعتبارِ تَتَعَدَّدُ نقاطُ انعكاسِها لمُبْصِرٍ واحدٍ، ولو بعَيْنٍ واحدةٍ، ويكون لنقاطِ الانعكاس / خيالٌ على القُطْرِ الخارجِ المُنْطَبِقِ على خطِّ[ل/٣٦ظ] المَيْلِ، تارةً في خلافِ جِهَةِ البَصَرِ خارجَ الكُرَةِ بقياسِ ما مرَّ من نقاط الخيال، وتارةً في جِهَةِ البَصَرِ، فيَقَعُ مرةً في داخلِ الكرةِ ومرةً خارجها؛ آونَةً وراء البصرِ، وآونَةً أمامه، وأُخْرَى منطبقًا على مركز البصر.

وقد يوازي خطُّ الانعكاس القُطْرَ فتنعدِمُ نقطةُ الخَيَالِ أَصْلًا.

و– كُلُّ خطٍّ لنقاطِه خيالاتٌ على العمود، فإنَّه يكون محقَّقَ الرُّؤيةِ، ويرى على الأوضاع التي تقدَّمَتْ في المرآة المسطَّحة.

ز– كُلُّ خطٍّ لم يَقَعْ خَيالاتُ نقاطِه على العمود رُئِيَ منكوسًا وَضْعًا.

ح– يجوزُ رؤيةُ نقطةٍ من مَوْضِعٍ في السَّطْحِ أكبرَ من سطحِها، وذلك يوجِبُ[1] رؤيتَها أكبرَ ممَّا هي عليه.

(٣٣) اعتبارُ هذه المقدِّمات:

أن نَلْصَقَ مَيْلَ الاعتبار في مقعَّرِ المرآةِ، وليكن أُسْطُوانيًّا دقيقًا كأدَقِّ ما يكون من الإبَرِ، ويوضعُ في رأسِه خَرْدَلَةٌ، ويُعَلَّمُ في بَدَنِه علامَتَيْنِ محيطتَيْنِ ببَدَنِه كالحَلْقَةِ؛ لتعتبرَ رؤيةَ الخَرْدَلَةِ والعلامَتَيْنِ من جِهَاتِ المَيْلِ الأربعِ.

وليكن سَهْمُ مخروطِ الإبْرَةِ منطَبِقًا على القُطْرِ، ويكون طولُها أقلَّ من نصفِ القُطْرِ.

ونجعلُ مركزَ البصرِ على القُطْرِ؛ تارةً على مركز[2] الكُرَةِ، وتارةً بينه وبين رأسِ المَيْلِ، وتارةً بجعلِ المركزِ بينه وبين المَيْلِ.

ثم نَنْقُلُ البَصَرَ عن القُطْرِ في مواضعَ متعدِّدَةٍ، فَنَرَى ما تقدَّم من الدَّعاوَى مطابقًا.

---

(١) في ك، د: «توجب». وغير منقوط أوله في ل.

(٢) في م: «المركز».

فليكن لبيان ذلك:

(أ ب ج د) سطح المرآة على مركز (هـ)، و(و)[١] مركزُ البصر،/ وليكن مرَّةً على [ك/٤٢ظ] محلٍّ بالقُرْبِ من (أ هـ)[٢]، وأخرى على (أ).

ونُخْرِجُ قُطْرَ (أ ج) في جهة (ج) إلى (ر).

وليكن مركزُ الخَرْدَلَةِ الَّذي هو رَأْسُ المَيْلِ نقطةَ (ح)، وملتقاه مع السَّطْحِ (ج).

ونستخرجُ بالقواعدِ الهندسيَّة كلَّ قَوْسٍ يمكن أن يُعَيَّنَ عليه نقطةٌ إذا وَصَلَ بينها وبين كلٍّ من نقاط (و) (هـ) (ح) كان / الخطُّ المارُّ بنقطة (هـ) منها قاسِمًا للزَّاويةِ [م/٦٧ظ] بنصفَيْنِ.

فنجدُ ذلك ممكنًا على كلِّ نقطةٍ فُرِضَتْ على قَوْسِ (ب ك).

ولْنُعَيِّنْ على القَوْسِ أيضًا نقطتَيْ (ط) (ي)، ونَصِلُ الخطوطَ فتصير / أنصافُ [د/٢٧و] أقطارِ (هـ ب) (هـ ط) (هـ ي) (هـ ك) قاسِمَةً لزوايا[٣] (و ب ح) (و ط ح) (و ي ح) (و ك ح) بمتساوِيَيْنِ، فتكون صُورةُ خَرْدَلَةِ (ح) مرئيَّةً من هذه النِّقاط، وما بينها وما في حكمها مما جاورها[٤] من سطح المرآة في خلاف جهة امتداد القَوْس.

وكذلك تنعكِسُ صورتُها / على سطح (أ د)، من نقطة انعكاس (ص) إلى (و). [ل/٣٧و]

وهذه خصوصيَّةٌ وضعيَّةٌ للمرئيِّ بالنِّسبةِ إلى بُعْدِه المخصوصِ عن المركزِ، وجِهَتِه[٥] المخصوصة، وبُعْدِ البصر عنه، وجِهَتِه.

ولا يكون شيءٌ من[٦] خطوط الانعكاس المذكورة آخِذًا في التَّقارُبِ مع قُطْرِ (أ ج) في جِهَةِ (ج) حتى يكونَ له عليه نقطةُ خيالٍ، نتكلَّم عليها، فنؤخِّر البحثَ عن ذلك إلى محلٍّ آخرَ، ونتكلَّم على غيره، فنقول:

ويكون لعلامةِ (ل) من المَيْلِ نقطتا انعكاسٍ من جِهَتَيْنِ مختلفتَيْنِ[٧]:

إحْدَاهما: على قَوْسِ (ج ك) على نقطة (م)، ونَرَى خطَّ الانعكاسِ لها آخِذًا في التَّقارُبِ يسيرًا من القُطْرِ، فلها نقطة خيال.

---

(١) في ل، م: «(د)». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) في ل، م: «بالقرب من زواية (ب أ هـ)».

(٣) في م: «الزوايا».

(٤) في م: «جاوزها».

(٥) في م: «وجهة».

(٦) في م: «في».

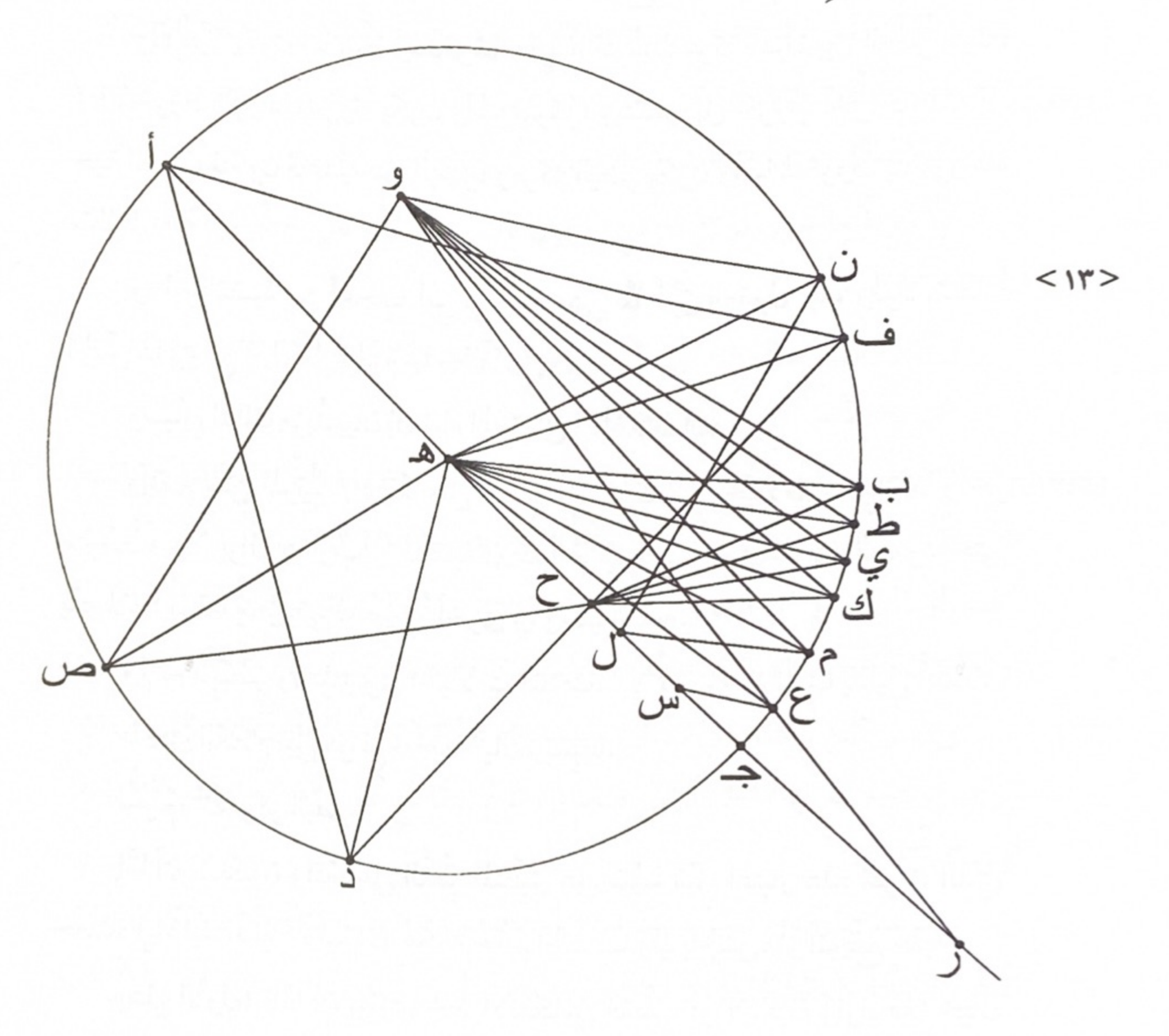
(٧) في ل، م: «مختلفين».

والأُخْرَى: على (ن)[١] من قَوْسِ (أ ب)، ولا موقع لخيالها في جهة (ج).

وبعد إيصال الخطوطِ، نعلمُ أنَّ نقطةَ (ل) تُرَى في محلَّيْنِ من نصف دائرة (أ ب ج).

وأمَّا نقطةُ (س) فنقطة انعكاسِها نقطة (ع)، وخيالها لتَقَارُبِ خَطَّيْ (و ع) (أ ج) في جهة (ج) يكون على نقطة (ر).

ولو كان مركزُ البصر على نقطةِ (أ) كانت نقطةُ (ح)[٢] ممكنةَ الرُّؤيةِ أيضًا، من نقطتَيِ انعكاس (ف) (د)[٣] في النِّصْفَيْنِ المتقابِلَيْنِ في المرآة، ولا نَجِدُ لها موقعَ خَيَالٍ على هذا الأُسْلُوبِ.



<١٣>

(١) في ل، م: «نون».

(٢) في ك، د: «(ج)».

(٣) في د: «(ف د)».

/ **وَلْيُعْلَمْ:** [ل/٣٧ظ]

أنَّ سَطْحَ الخيالِ يمرُّ بمركز المرآة قطعًا، فالمَيْلُ الَّذي ينطبقُ على قُطْرٍ من أقطارِه / لا يخلو مِن أن يكون البَصَرُ عليه أو لا. [ك/٤٣و]

فإن كان عليه، كانت الصُّورةُ المنتشرة لنقطةٍ منه حَلْقَة ضَوْءٍ بصُورةِ لَوْنِ المرئيِّ، / وفي وَسَطِها صورةٌ أُخْرَى. [د/٢٧ظ]

وإن لم يكن عليه، كان لِلْمَيْلِ خَيَالان:

أحدُهما: يُرَى مُنْتَكِسًا ويتوهَّم غائصًا، كما في رؤية سائر المرائي، ويكون محقَّقَ الرؤيةِ ومتَّصِلًا بالمَيْلِ، وهو الَّذي في جهة نصفِ سطح الخيال التي فيها مركز البصر.

والآخَرُ: يكون منفصِلًا ومعكوسًا حقيقةً؛ لتوسُّطِ مركز المرآة بين البصر وبينه، / فالمخروط الوراد بصورته يكون رأسُه المركزَ، وينقلب إلى مخروطٍ آخرَ، قاعدته إلى [م/٦٨و] جهة البصر، فتكون قاعدتُه على البصرِ، ومركز البصر يكون رأسًا لمخروط يتصوَّر منه مقلوبًا.

وهذه القضيةُ من أعجبِ أمرِ الرُّؤيةِ، وهي ممَّا تَحَيَّرَ العقولُ فيه، ولولا شهادةُ الحِسِّ لها لم يسع[1] العَقْلُ الجزمَ بها مطلقًا.

وسيأتي لذلك مزيدُ بيان إن شاء الله تعالى في أغلاط البصر.

وإن لم يكن المرئيُّ / واقعًا على سطح المرآة، كان له خَيَالان متقابِلان، وآخرُ [ك/٤٣ظ] متوسِّطٌ، ولا يزال يتقاربُ[2] المتقابلان كلَّما قَرُبَ البصرُ من سَمْتِ العمود حتى يتَّصِلا[3] كالحَلْقَةِ، ويبقى له صورةٌ أخرى في وَسَطِ الحَلْقَةِ.

ولم نجدْ بِبَصَرٍ واحدٍ سِوَى الخيالاتِ الثلاثِ، ولا وقفنا على ثبوتِها بدليلٍ أَصْلًا.

ط- في الكلام على مواقعِ نقاطِ الخيال ونِسَبِها.

لِيُعْلَمْ، أنَّ مركز البصر:

إمَّا أن لا يكون واقعًا على القُطْرِ المنطَبِقِ على سَهْمِ مَيْلِ اعتبار هذه المرآة، الَّذي جعلناه في غاية الدِّقَّةِ[4]؛ ليكون حُكْمُه حُكْمَ الخطِّ المُدْرَكِ بالحِسِّ. **أو أن** يَقَعَ عليه.

وعلى الأول؛ فإمَّا أن يوازي خطُّ الانعكاس القُطْرَ، أو لا. **فإن** وَازَاهُ فلا خيالَ

---

(١) في ل، م: «يسمع».

(٢) في ل، م: «بتقارب».

(٣) في د: «يتصلان». وفي ك، ل، م مضروب على النون.

(٤) في د: «الرقة».

لانتفاءِ تقاطعهما.

وإن وقعَ على القُطرِ؛ **فإمَّا** أن يكون موقعُه بين مركزِ الكُرَةِ ورأسِ المَيْلِ، فلا يمكن رؤيةُ شيءٍ من نقاط المَيْلِ بالانعكاس، إذ لا يمكنُ فَرْضُ نقطةٍ على السَّطح يَخْرُجُ منها خطٌّ إلى مركزِ البصرِ، وآخرُ إلى نقطةٍ من نقاط المَيْلِ، إلَّا ويكون العمودُ الَّذي يخرجُ منها إلى المركزِ خارجًا عن الزَّاويةِ التي أحاطَ بها الخطَّانِ الأوَّلانِ، فلا يرى من شيء منها بما ثَبَتَ في العُنْوَان.

وإمَّا أن يَقَعَ على المركز، فتنتفي رؤيةُ شيءٍ بالانعكاس هنالك، كما مرَّ، فينتفي وجودُ مُثَلَّثِي / الانعكاسِ والاستقامة بالمرَّة. [ل/٣٨و]

وإمَّا أن يَقَعَ في خلافِ جهةِ قيامِ المَيْلِ وراء المركز، سواء كان على بُعْدٍ من المركز قَدْر نِصْف قُطْرِ الكُرَةِ، أو أكثر، فيمكن رؤيةُ نقاط المَيْلِ الَّذي هو أقصر من نصف القُطْرِ، ولا يمكن رؤيةُ نقاط مَيْلٍ أطول من ذلك المقدار.

أمَّا رؤيةُ ما على المركز فتنتفي؛ لكون العمودِ منطبقًا على خطِّ الانعكاس، إن فرضنا وجودَ المثلَّثِ.

وأمَّا رؤيةُ ما طال منه بين المركز ومركز البصر، فلوقوع العمودِ خارج المثلَّثِ، إن فُرِضَ وجودُه.

وإن وَقَعَ عليه في غير / المواطن التي استحالتْ فيها رؤيةُ الانعكاس، كانت [م/٦٨ظ] مقاطعةُ خطِّ الانعكاس والقُطْرِ في جهة البصر تارةً، فتقع[1] المقاطعة إمَّا على: ٢مركز البصر أو ٣أمامه أو ٤وراءه، وفيما عدا هذه الثلاثةَ تقادير لا يشترط كونُ المرئيِّ في بُعْدٍ دونَ نصف القُطْرِ، بل يجوز رؤيتُه من أيِّ بُعْدٍ كان في ذلك السَّمْتِ./ [ك/٤٤و]

وإن لم يكن واقعًا على القُطْرِ، ومع ذلك لم يُوَازِ[2] القُطْرُ خَطَّ الانعكاس، فإن وَازَى في هذه الحالةِ الخَطَّ المُماسَّ فيجوزُ وقوعُ التَّقَاطُعِ على: ٥مركز البصر ٦وقُدَّامه ٧ووراءه[3].

وفي هذا الشَّكْلِ أيضًا، يجوز وقوعُه على مركز البصرِ، لكنَّه حينئذٍ يكون على القُطْرِ، فيدخُلُ في الشَّكْلِ الثَّاني.

وإن لم يوازه؛ **فإمَّا** أن يقطعَه خارجَ الدائرة في ٨جِهَةِ موقع الميل من السَّطْحِ، أو

---

(١) في النسخ: «يقع».

(٢) في م: «يوازي».

(٣) في ل، م: «أمام البصر ووراءه»، بدلًا من: «على مركز البصر وقُدَّامه ووراءه».

في خلاف تلك الجهة فيما[٩] بين الموقع ومركز الدائرة، أو [١٠]في خِلافِه. / [د/٢٨و]

فهذه عَشَرةُ أشكالٍ، يجمعُها ستَّةٌ.

فليكن لبيانها:

(أ ب ج) سطح المرآة، ومركز الكرة (د)، والنُّقطة المرئيَّة (هـ)، والبصر (و)، ونقطة[١] الانعكاس (ب)، والخطُّ المُماسُّ للسَّطح (ل ي)، على نقطة (ب).

ونخُطُّ قُطرَ (د ج)[٢] المارَّ بنقطة (هـ)، ونُخرِجُه، فيقاطع الخَطَّ المُماسَّ على (ط).

ثم نَصِلُ (و ب)، ونُخرِجُه، فيقاطع القُطرَ على (ح). فيما عدا الشَّكلَ الأوَّلَ، فليس فيه نقطة (ح).

ثم نُخرِجُ (هـ ي) موازيًا لـ(و ح)، فيقاطع الخطَّ المُماسَّ على (ي).

ونُخرِجُ من (ح) خطًّا يوازي (هـ ب)، فيقطع قُطرَ (د ب) على (ك).

ثم نعيِّنُ على الطَّرَفِ الآخرِ من الخطِّ المُماسِّ (ل)، ونقول:

لأنَّ (د ب) عمودٌ على (ب ي)، وزاويتا (و ب د) (هـ ب د) متساويتان، فزاويتا (هـ ب ط) (و ب ل) متساويتان، وزاويةُ (و ب ل) مِثْلُ زاوية (هـ ي ب)، فزاويتا (هـ ب ي) (هـ ي ب) تتساويان، فـ(هـ ب) (هـ ي) متساويان.

ولأنَّ (ح ك) (هـ ب) متوازيان، فزاوية (هـ ب د) أعني (و ب د) / مِثْلُ زاوية (ح ك ب)، فـ(ح ب) مِثْلُ (ح ك). [ل/٣٨ظ]

وتقدَّم أنَّ (هـ ي) مثل (هـ ب)، فنِسْبَةُ (هـ ب) إلى (ح ك)، أعني: (د هـ) إلى (د ح)، كنِسْبَةِ (هـ ي) إلى (ب ح)، أعني: (هـ ط) إلى (ط ح).

وفي الشَّكْلِ الثَّالث: تكون (ب) أيضًا بمنزلة (ط).

وإنَّما كانت النِّسْبَةُ كذلك في[٣] الخامس؛ لأنَّ زاويتَيْ (ط) من مثلثي (هـ ط ي) (ب ط ح) متساويتان، وكذا زاويتا (ك) (ب).

وفي بقيَّة الأشكال: النِّسْبَةُ ظاهرةٌ.

فنقطةُ الخيال في جميعِ الأشكالِ ما عدا / الأولَ نقطةُ (ح). [م/٦٩و]

وذلك ما أردنا إيضاحَه في هذه المرآة دون غيرها، إذ الأمرُ هنالك سَهْل.

---

(١) في ك: «نقطة».

(٢) في م: «(د ح)».

(٣) في م: «وفي».

وتتعدَّدُ مواقعُ نقاطِ الخيالِ والانعكاس في بَصَرٍ واحدٍ(١) لمرئيٍّ واحدٍ، بل لنقطةٍ واحدةٍ.

وهذه المرآةُ من الأعاجيب، كيف لا وهي مُحْرِقَةٌ.

وسنبيِّنُ / الكلامَ على أمرِ الإحْرَاقِ، وعَمَلِ المرآةِ المحرِقَةِ، في رسالةٍ مستقِلَّةٍ، إن[ك/٤٤ظ] شاء اللهُ تعالى.

وهذه هي الأشكال السِّتَّة:

<١٤>

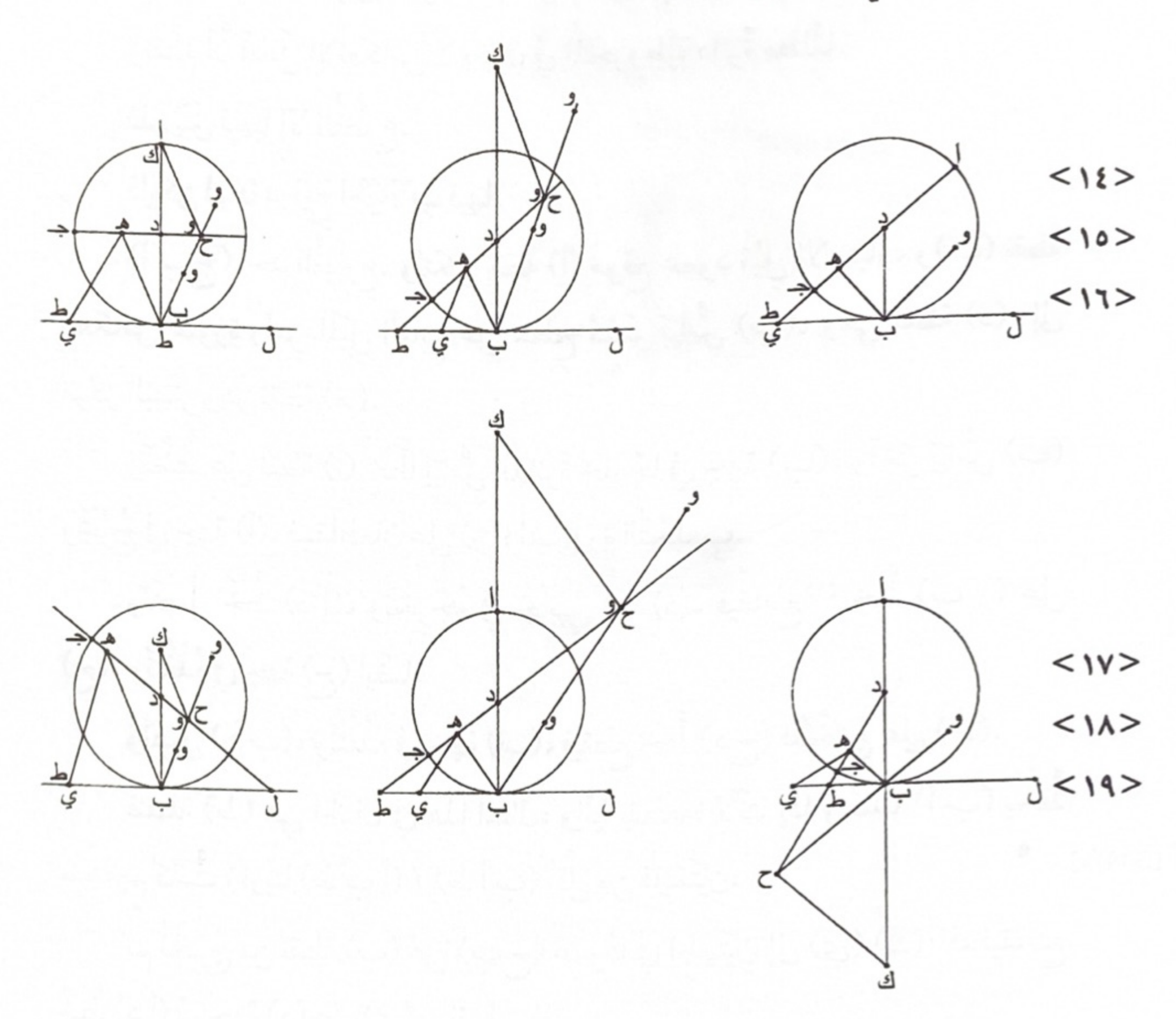
<١٥>

<١٦>

<١٧>

<١٨>

<١٩>



/ ي- انتقالُ مركزِ البَصَرِ على خطِّ الانعكاسِ الواحدِ لمرئيٍّ واحدٍ، لا يقتضي[ل/٣٩و] [د/٢٨ظ] تعدُّدَ نقطةِ الانعكاس، ولا تعدُّدَ نقطةِ الخيال.

وعلى هذا فلو أَخْرَجْنَا خطَّ (ب و) في جهةِ (و) إلى ما وراء (ح)، أو مطلقًا، كان كلُّ محلٍّ منه صالحًا أن / يَقَعَ عليه البَصَرُ، ولا تختلفُ النِّسْبَةُ، غايةُ الأمرِ أن يَنْتَقِلَ محلُّ[ك/٤٥و] البصرِ عن موقعِ الخيال، أو يختلفَ بُعْدُه عنه.

---

(١) في ل، م: «واحدة».

المَقصَدُ الخامس
في خَيالاتِ المِرْآةِ الأُسطُوانيَّةِ والمَخرُوطيَّةِ المُقعَّرتَيْنِ

خيالاتُ هاتَيْنِ المرآتَيْنِ بحَسَبِ فُصُولِ الانعكاس الواقعة عليهما:

فإن كان خطًّا مستقيمًا فكالمرآةِ المسطَّحةِ لكلِّ نقطةٍ من نقاط انعكاس ذلك الفَصْلِ.

وإن كان في الأُسْطُوانِيَّةِ دائرةً فكالمقعرة الكُرِّيَّة في أمر الخيال.

وتقدَّم أنَّ فَصْلَ الانعكاس لا يكون في المخروطِيَّةِ دائرةً مطلقًا.

فلم يَبْقَ فيهما إلا القُطُوع.

فليكن لبيان مواقِعِ الخَيالاتِ فيها:

(أ ب ج) أحد القُطُوعِ، ولتكن نقطة (أ) موقع عمود مَيْلِ الاعتبار، و(ب) نقطة انعكاس صورةِ رأسِ المَيْلِ القائم على سطحٍ مُسْتوٍ يماسُّ (ب)، وهي نقطة (د)، إلى مركز البصر وهو نقطة (هـ).

ونَخُطُّ على نقطة (أ) خطًّا يماسُّ الدائرةَ خارجًا في جهة (ب)، وآخرَ يماسُّ (ب) ويَخْرُجُ في جهة (أ)، فيتقاطعان على (ر)؛ لضرورةِ التَّحْدِيبِ.

ولْنَصِلْ خَطَّ (د أ)، ونُخْرِجْهُ في جانِبَيْ (أ) (د)، فيقاطع[1] خطَّ (ب ر) على (ح)، ونَنْفُذُهُ في جهة (ح) أيضًا.

ونَصِلُ (هـ ب)، ونَنْفُذُه في جهة (ب)، فيقطع خَطَّ (د ح) المُخْرَج على (ط).

فنقطة (ط) هي الخيال في هذا المثال، وإنَّما يقطعه؛ لأنَّنا إذا وَصَلْنَا (أ ب) بخطٍّ مستقيمٍ كانت زاويتا (ط ب أ) / (ط أ ب) أقلَّ من قائِمَتَيْنِ. [م/٦٩ظ]

ثم نُخْرِجُ من نقطة (ب) على (ب ح) عمودًا في الجِهَتَيْنِ إلى (ي) (ك)[2]، فيقاطع خَطَّ (د أ) في جهة (د) على (ي)، ونقول:

زاوية (د ب ي)، أعني: (ي ب هـ) لتساويهما بالعُنْوَان تساوي[3] (ك ب ط)، فيبقى تمامُها إلى قائمةٍ وهو (ح ب ط) مساويًا لزاوية (د ب ح)[4]، أعني تمامَ (د ب ي) إلى قائمةٍ، فنسبة (د ح) إلى (ح ط) كنسبة (د ب) إلى (ب ط).

---

(١) في م: «فيتقاطع».

(٢) في النسخ: «(ي ك)».

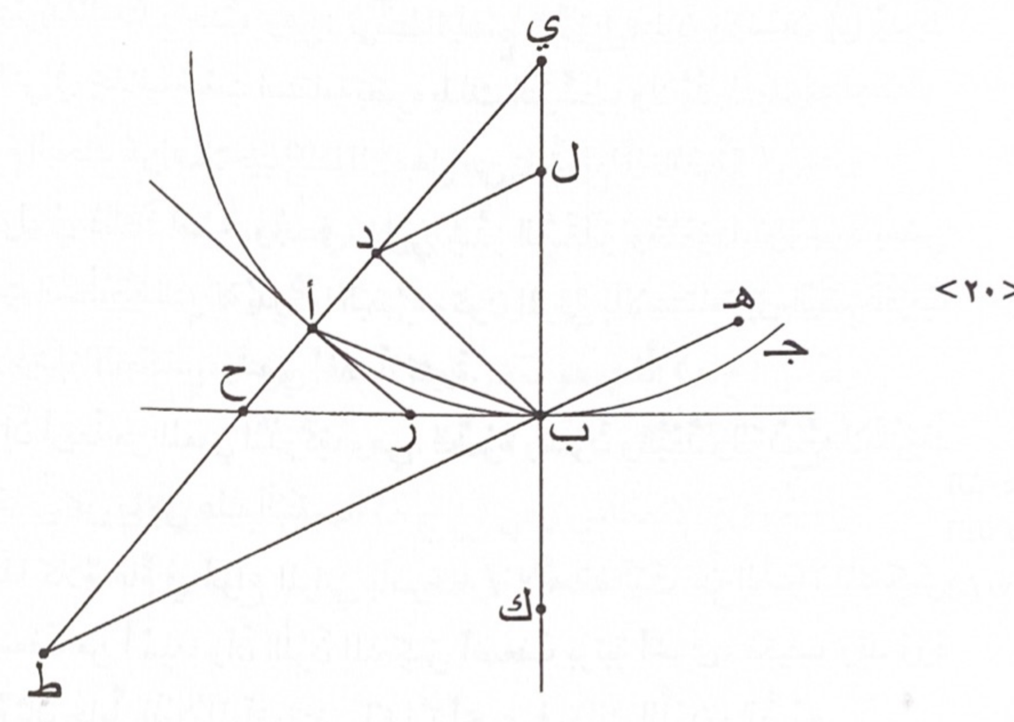
(٣) غير منقوطة في ك. وفي ل بنقط تاء وياء، معًا. وفي م: «يتساوي».

(٤) في م: «(د ب ج)».

ثم نُخْرِجُ من (د) في جهة (ي) خطَّ (د ل) يوازي (ب ط)، فزاوية (ط ب ك) أعني (د ب ل) مِثْلُ (د ل ب)، فـ(د ل) مِثْلُ (د ب)، فنسبة (ط ب) إلى (ب د) كنسبة (ط ب) إلى (د ل)، ونسبة (ط ي) إلى (د ي) كنسبة (ط ب) / إلى (ب د)، أعني: [ل/٣٩ظ] كنسبة (ط ح) إلى (ح د)[1].

و(د ي) أعظم من (د ل)، أعني (د ب)؛ لأنَّ زاويةَ (د ل ي) المساوِيَة لـ(ط ب [ك/٤٥ظ] ي) / مُنْفَرِجَةٌ.

ولهذا الشَّكْلِ اختلافُ وقوعٍ، مِثْلُ الَّذي في الكُرُيَّةِ المقعَّرة، فَلْيُراجع، ويُعْمَلْ على مِنْوَالِه.



<٢٠>

واعلم[2] أنَّه متى وَازَى خَطُّ الانعكاسِ العمودَ الَّذي ينطبِقُ عليه خَطُّ المَيْلِ، انعدَمَ الخَيَالُ. ومتى لم يُوَازِه وُجِدَ.

فيوجدُ مَرَّةً خارج القِطْعِ من جهة (أ)، وأُخْرَى داخلة، تارةً على مركز البصر، وأخرى وراءه، وآونَةً أمامه.

كما مَرَّ في الكُرَيَّةِ المقعَّرةِ من اختلافاتِ مواقعِ الخيالِ، وعدمِه بالمرَّة، والنِّسَبِ التي / اتفقتْ واختلفتْ أشكالُها، بل هنا زيادةٌ، فليتيقظ لها[3]. [د/٢٩و]

(١) في م: «(ج د)».

(٢) في ل، م: «وليعلم».

(٣) سقط من د.

خاتِمةُ المَرْصَد

في أغلاطِ البَصَرِ بالانعِكاسِ

وهي تشتمل على خمسةِ فُصُول:

الفصل الأوَّل

في أغلاطِ المِرْآةِ المُسطَّحَةِ

ولنقدِّم فيه كلامًا عامًّا، فنقول:

قد ذَكَرْنا[١] جميعَ المعاني المُدْرَكَةِ بالحِسِّ، والعِلَلَ التي يكون بها الإبْصارُ، وهي عَشْرَة، وتزيدُ[٢] هنا واحدةً، وهي: **توسُّط الجسمِ الصَّقِيل**؛ فإنَّ الإنسان إنَّما يُدْرِكُ الأشياءَ التي في خِلافِ سَمْتِ استقامةِ بَصَره بذلك التَّوَسُّطِ، ولا يُدْرِكُ بدونه.

فَلَزِمَ البحثُ عن صلاحيتِه[٣] لذلك، هل هي تامَّةٌ، أم[٤] ناقِصَةٌ؟

فنقول في ذلك: أمَّا خروجُه في جانِبَيْ شِدَّةِ الصَّقَالَةِ وضَعْفِها، ووجود بعضِ التَّمَوُّجاتِ السَّطْحِيَّةِ التي لا يُدْرِكُها البَصَرُ، وكون المرئيِّ بالاستقامة إلى البَصَرِ أَقْرَبَ من كونِه مرئيًّا بالانعكاسِ، يقتضي أغلاطًا كثيرةً.

ثم إنَّ أربعةً من المعاني المُدْرَكَةِ، وهي: **الضَّوْءُ واللَّوْنُ والبُعْدُ والوَضْعُ**، لا تُدْرَكُ / بالانعكاس على ما هي عليه ألْبَتَّةَ. [ل/٤٠و] [ك/٤٦و]

وهذا كلامٌ عامٌّ في أنواع المرائي بأسرها؛ / لأنَّه قد ثَبَتَ أنَّ الضَّوْءَ المنعكِسَ [م/٧٠و] يكون أضعفَ من أَصْلِه، وأنَّ اللَّوْنَ المنعكِسَ أضعفُ برتبةٍ أخرى، فكيف وقد وَرَدَ معه ضَوْءٌ ثانٍ حاملٌ للَوْنِ المرآةِ مقتضٍ لكيفيَّةٍ أخرى في ذلك اللَّوْنِ والضَّوْء.

وثَبَتَ أيضًا، أنَّ الضَّوْءَ المنعكِسَ يكون مخروطًا بنسبةِ انخراطِ الضَّوْءِ الورادِ على الاستقامة، ولذلك يتعيَّنُ أن يكون المرئيُّ بالانعكاسِ من المرآةِ المسطَّحةِ أصغرَ من كونِه مرئيًّا بالاستقامةِ في كلِّ مرئيٍّ قام على سطحِ المرآةِ لا مطلقًا، كما جَزَمَ به بعضُهم.

وسنبرهنُ على التَّفْصِيلِ، لأنَّ خَطَّي الاستقامةِ والانعكاسِ أبدًا يكونان أطولَ من الخطِّ الواصِلِ بين البَصَرِ والمُبْصَرِ.

---

(١) في ك، د: «ذكر».

(٢) غير منقوط أوله في د.

(٣) في م: «صلاحية».

(٤) في م: «أو».

فليكن لبيان ذلك في المرآة المسطَّحة:

(أ ب) فَصْل الانعكاس، و(ج) مركز البصر، و(د ب) المُبْصَر القائم على (أ ب) متَّصِلًا بفَصْلِ الانعكاس.

فنُخْرِجُ (د ب)[1] في جهة (ب)، ونَفْصِلُ منه (ب هـ) قَدْرَ (ب د).

ونصل (ج هـ) فيقطع[2] (أ ب) على نقطة الانعكاس، ولتكن (أ)، ونقول:

إن (هـ ب)[3] خيال (ب د)، وهو مساوٍ له بالدُّسْتُور، لكن (ب د) يُرَى بالانعكاس أصغرَ مما يُرَى بالاستقامة. / [م/٧٠ظ]

برهانه:

أن نُدِيرَ على نقاط (ج) (د) (هـ) قطعةَ[4] دائرةٍ. ونُخْرِجُ (أ ب) في جِهَةِ (ب) يقطعها على (ر).

ونَصِلُ (ج ب)، ونُخْرِجُه في جهة (ب)، فيقطع الدائرةَ على (ح).

ولمَّا كان (د هـ) وترَ قَوْسِ (د ر هـ)، وكان خطُّ (أ ر) مُنَصِّفًا له، وقائمًا عليه، كان مُنَصِّفًا لقَوْسِه أيضًا، ومارًّا بالمركز، فكان قَوْسَا (ر د) (ر هـ) متساويَيْن[5].

وقَوْسُ (ح هـ) الَّذي هو بعض (هـ ر) أصغرُ من قَوْسِ (د ر)، فهو أصغرُ كثيرًا من قَوْسِ (د ح).

فزاويةُ رؤيةِ الانعكاس وهي (ح ج هـ) أصغرُ كثيرًا من زاويةِ الاستقامة / التي[ك/٤٦ظ] هي زاويةُ (د ج ح)[6]، وذلك ما اقترحناه.

---

(١) في م: «(د) (ب)».

(٢) في د: «فليقطع».

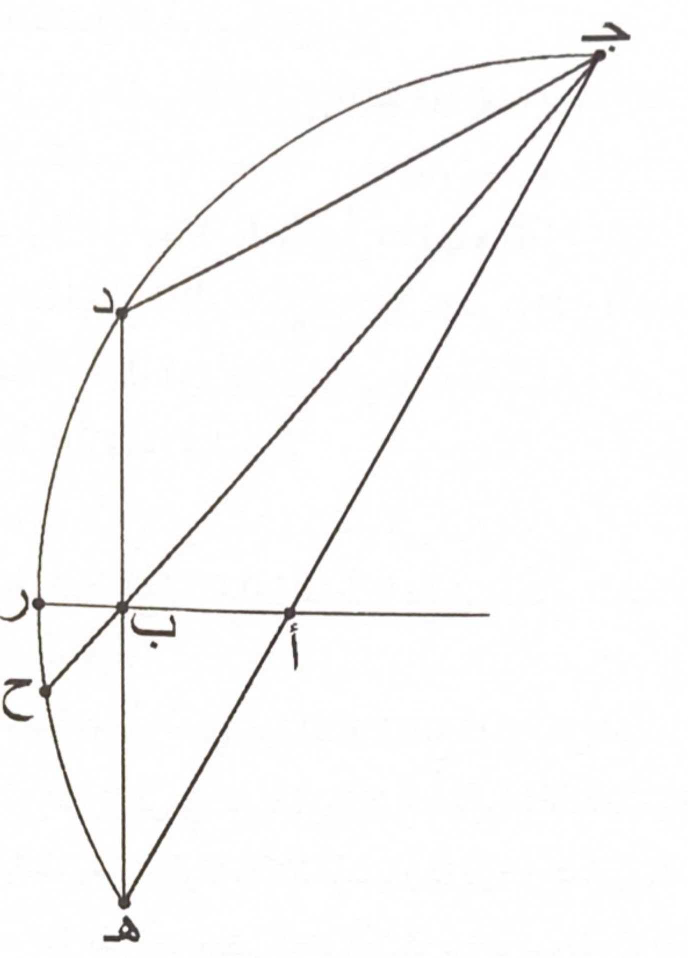
(٣) في النسخ: «هب».

(٤) في ك، د، ل: «(ج د هـ) قطعة». وفي م: «(ج د هـ) نقطة». بدلًا من: «(ج) (د) (هـ) قطعة».

(٥) في النسخ: «متساويان».

(٦) في ل، م، د: «(د ح ج)».

<21>



فإن لم يتَّصِلِ المَيْلُ بالفَصْلِ، فإن كان الخطُّ المستقيمُ الّذي في سطحِه في سطحِ الخيال، / وكان قائمًا على الفَصْلِ المشترك، **فليكن لبيان** / كونه مرئيًّا بالانعكاس أصغرَ[د/٢٩ظ] [ل/٤٠ظ] من كونِه مرئيًّا بالاستقامةِ:

(أ ب) فَصْل الانعكاس، و(ج د) خطُّ المَيْلِ المرئيِّ المنفصل عن سطح المرآة، و(هـ) مركز البصر.

فنُخْرِجُ (ج د) في جهة (ب)، وليقطع الفَصْلَ على (ب)، ونَنْفُذُه في تلك الجهة، ونَفْصِلُ منه (ب ر) قَدْرَ (ب ج)، و(ب ح) قَدْرَ (ب د)، ليبقى (ح ر)[١] (ج د) متساويَيْن[٢] ونقول: إنَّ (ج د) يُرى بالاستقامة أعظمَ مما يُرى بالانعكاس.

برهانه:

أن نُديرَ على نقاط (ج) (هـ) (ر)[٣] قطعةَ دائرةٍ.

ونَصِلُ (هـ ج) (هـ ر)[١]، ثم (هـ د) ونَنْفُذُه إلى أن يَلْقَى القطعةَ على (ط)، ثم (هـ

---

(١) في م: «(ج ر)».

(٢) في ل، م: «متساويان». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) في النسخ: «(ج هـ ر)».

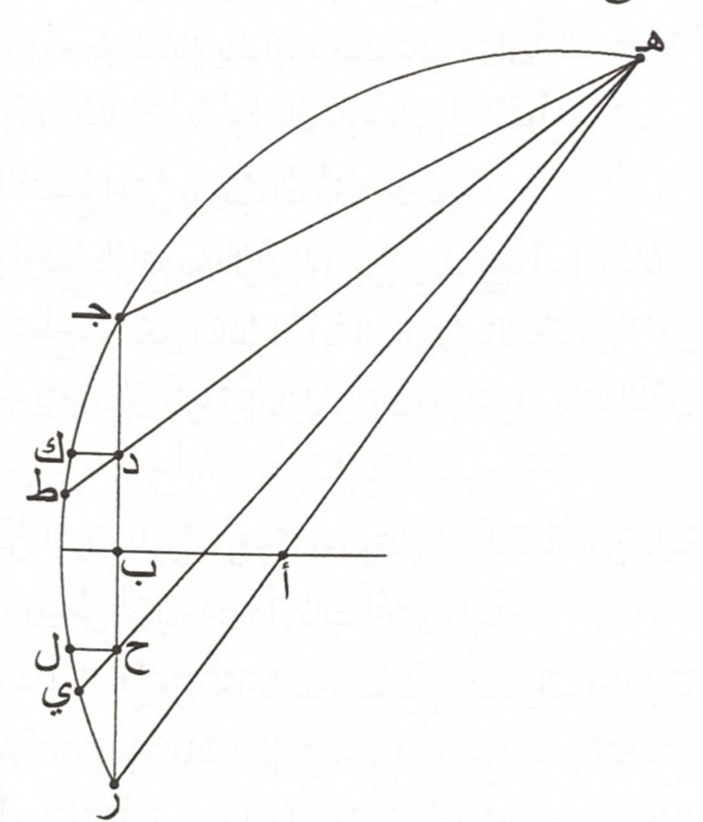
ح) نافذًا إلى (ي) من القطعةِ.

ونخرجُ من (د) عمودًا على (ج د) يلاقيها على (ك)، وآخرَ من (ح) على (ح ر) يلاقيها على (ل)، ونقول:

لَمَّا كان (د ك) عمودًا على (ج د) و(ح ل) عمودًا على (ح ر)[٢] من وَتَرٍ واحدٍ، وكان (ج د) (ح ر)[٣] متساويَيْن[٤]، تَسَاوَى العمودان، ويتساوى قَوْسَا (ج ك) (ل ر) اللَّذَانِ من دائرةٍ واحدةٍ.

وكان قَوْسُ (ر ي) أصغرَ من قَوْسِ (ر ل)، فهو أصغر كثيرًا من قَوْسِ (ج ط).

فزاوية (ح هـ ر) التي يُرَى منها (ج د) بالانعكاس أصغرُ كثيرًا من زاوية (ج هـ د) التي يُرَى منها (ج د) بالاستقامة، وذلك ما ابتغيناه. / [ك/٤٧و]



<٢٢>

وأمَّا غَلَطُ الوَضْعِ: فهو أنَّ المائِلَ بعض المَيْلِ، وما في سطحه تعاويجُ لطيفةٌ من المرئيَّاتِ التي تُدْرَكُ منها هذه المعاني بأقصى ما يمكن من الاستقامة -فإنَّها تختفي[٥] برؤية الانعكاس أَلْبَتَّة؛ لإشرافِ البُعْدِ بالانعكاس.

---

(١) سقط من ل، م.

(٢) في م: «(ج ر)».

(٣) في م: «(ج ر)».

(٤) في ل، م: «متساويان». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٥) في م: «يختفي».

عَوْدًا إلى الكلامِ في خروجِ السَّطْحِ:

فنقول فيه: إنَّه مشتمِلٌ على إحدى عَشْرَةَ[(١)] مسألة: / [ل/٤١و]

أ- **هي أنَّ خروجَه في شِدَّةِ الصَّقالةِ** يقتضي وضوحَ المرئيَّات، ولا يقعُ فيه من الغَلَطِ إلَّا ما لَزِمَ ممَّا تقدَّم في المعاني الأربعة.

لكنَّه يقتضي الغَلَطَ في وجودِه، فيُظَنُّ به العَدَمُ، وأنَّ ذلك السَّطْحَ كَوَّةٌ نافِذَةٌ فيها أشخاص.

وأمَّا في جانبِ الضَّعْفِ، فيقتضي الغَلَطَ في إدراك المعاني الدَّقِيقَةِ بأَسْرِها، كما تقدَّم في خروج الضَّوْءِ إلى جهة الضَّعْفِ.

وكذلك خروجه عن حقيقةِ استقامةِ السَّطْحِ ولو يسيرًا، فإنَّنا إذا حاذَيْنا شُعْلَةَ الشَّمْعَةِ البعيدةِ في جهةِ المقابلةِ بالمرآةِ، بحيث تكون زاويةُ الاستقامة أقلَّ من قائمةٍ بقَدْرٍ يسير -رَأَيْنا الشُّعْلَةَ متعدِّدةً بِعِدَّةِ التَّعاريجِ التي في السَّطْحِ.

وكذلك التَّضْلِيعُ الخَفِيُّ يوجبُ التَّعَدُّدَ في الصُّوَرِ.

ويختَصُّ بالوَضْعِ الواقع بين الرَّائي والمرئيِّ والسَّطح، **أنَّه** إذا كان امتدادُ المرئيِّ في مُوازَاةِ امتدادِ السَّطْحِ، وأمكن النَّاظِرُ الرُّؤيةَ إلى المرئيِّ بالانعكاس[(٢)] من أيِّ جِهَةٍ كان / الإمكان -فإنَّه يَرَى يمينَ المرئيِّ يَسارًا، وعكسَه، وتكون جِهَتَا الفَوْقِ والتَّحْتِ منه [د/٣٠و] على وَضْعِهما.

وسَبَبُه: ظَنُّ الخيالِ المرئيِّ مواجِهًا له، وقد كان أَلِفَ أنَّ من قابَلَه / كان يمينُه [م/٧١و] يسارًا، وعكسُه، وقياسُ خَيَالِ ذَاتٍ على ذَاتٍ أُخْرَى فاسدٌ.

وإن كان امتدادُ المرئيِّ مقاطِعًا لامتدادِ السَّطحِ، خصوصًا إذا قَرُبَ محلُّ المقاطعةِ من سطحِ[(٣)] المرآة، وسواء ماسَّ المرئيُّ جانبَ السَّطحِ، أو لا، مع إمكان رؤيتِه بالانعكاس -رَأَى جهةَ الفَوْقِ من المرئيِّ، وهي أبعدُ ما يُرَى من امتدادَيْه[(٤)] عن سطح المرآة، تحتًا. وسُفْلَه وهو أقربُ الامتدادَيْنِ إلى السَّطحِ، أو ما رُئِيَ من أسافِلِه، عُلْوًا. ولم تختلِفْ جِهَتا يمينِه ويسارِه[(٥)]. / [ك/٤٧ظ]

---

(١) في د: «إحدى عشر». وفي ل، م: «أحد عشر». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) في ل، م: «من الانعكاس».

(٣) في م: «السطح».

(٤) في م: «امتدادية».

(٥) سقط من ك، د.

وسَبَبُ رؤيتِه منكوسًا: أنَّ أعالي المرئيِّ تكون نقاطُ انعكاسِها أقْرَبَ إلى الرَّائي، وأسافِلَه أبْعَدُ، وهي ممتدَّةُ النِّقاطِ على ذلك الوَضْعِ من السَّطْحِ، وقد كان الصِّقَالُ موجِبًا الغفلةَ[١] عن إدراكِ سطحِها، وظَنَّه كَوَّةً، فيُظَنُّ المرئيُّ شَبَحًا متدلِّيًا من طَرَفِ تلك الكَوَّةِ، أو من سُفْلِ المرئيِّ.

ورؤيتُه مقلوبًا؛ بسببِ عدمِ تمييزِ انقلابِ اليمينِ يسارًا؛ فإنَّ المتنكِّسَ حقيقةً -وهو مقابِلٌ- يكون يمينُه يمينَ النَّاظِرِ، والحالُ أنَّا نَرَى بالانعكاسِ ذلك اليمينَ في يسارِنا كالمقابِلِ القائم برؤيةِ الاستقامةِ.

وإذا كان محيطُ المرآةِ ملتصِقًا بأَرْنَبَةِ الأَنْفِ،/ ورأى بالمرآة مرئيًّا بعيدًا جدًّا،[ل/٤١ظ] ولاحظَ خيالَه في المرآة، وهو يراه بالاستقامة -فإنَّ الخيال يكون اثنَيْنِ، كما في زوالِ الحَدَقَةِ.

وإن نَظَرَ إلى الخيالِ ولاحظَ المرئيَّ البعيدَ رآه أيضًا اثنَيْنِ، نظير ما تقدَّمَ في أغلاط وَضْعِ العَيْنِ من المُبْصَرِ في رؤيةِ الاستقامةِ.

وتستلزم أغلاطُ الوَضْعِ رؤيةَ الخيالِ تارةً أطولَ من المرئيِّ، وتارةً مِثْلَه، وتارةً أقصرَ.

أمَّا في المَيْلِ القائم على السَّطْحِ، فلا يخفى أنَّ زاويةَ الانعكاس متى كانت نِصْفَ قائمةٍ كان بُعْدُ نقطةِ الانعكاسِ من مَوْقِعِ المَيْلِ من السَّطْحِ طولَ المَيْلِ.

ومتى كان أكثرَ كان البُعْدُ أطولَ.

ومتى كان أقلَّ كان أقصرَ.

لكنَّه لا يوجِبُ في الخيالِ طولًا ولا قِصَرًا، حَسْبَما تقرَّرَ في الدُّسْتُورِ.

وفي مقالة العِظَمِ: نقول: قد تقدَّمَ معرفةُ أعظمِيَّةِ المقاديرِ القائمةِ على سطحِ المرآةِ المسطَّحةِ بالنِّسبةِ إلى خيالاتِها لمناسبةِ البُعْدِ الَّذي اقتضاه خطَّا الاستقامة والانعكاس في مقالة[٢] البُعْدِ، وهاهنا نقولُ.

وأمَّا ما مَالَ على السَّطْحِ:

فإن خَرَجَ عن سطحِ الخيالِ الَّذي فيه موقعُه ومركزُ / البصرِ كان لكلِّ نقطةٍ منه[م/٧١ظ] خيالٌ ونقطةُ انعكاسٍ في سطحِ خيالٍ خاصٍّ.

---

(١) في ل: «للغفلة»، وفي م: «للغفلت».

(٢) في م: «مقابلة».

وبالجملة؛ فعلى أيِّ وَضعٍ كان من هذا المَيْلِ تكون نقاطُ انعكاسِه على سَمْتِ خطٍّ مستقيمٍ؛ لأنَّ المَيْلَ والسَّطْحَ مستقيمان.

وإن مَالَ في سطحِ الخيالِ الَّذي سهمُه مُرْتَسِمٌ فيه، فإمَّا أن يَمِيلَ عن العمودِ إلى جهةِ البصرِ، أو إلى خلافِها.

فإن مَالَ إلى خلافِها: / [ك/٤٨و]

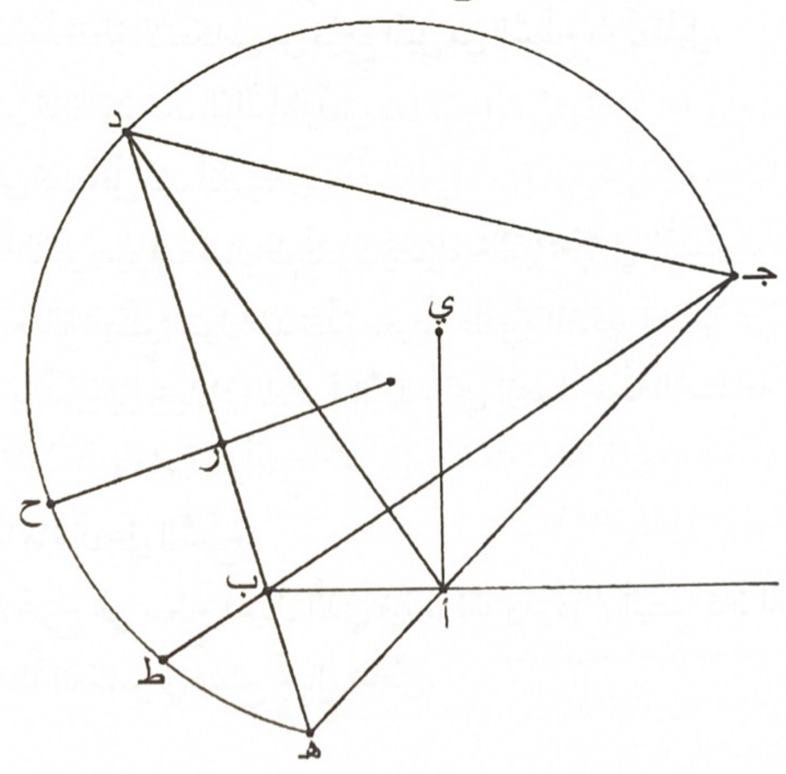
فلْنُعِد خطَّ (أ ب)، وليكن المَيْلُ (ب د)، ومركزُ البصر (ج)، ونقطةُ الانعكاس (أ). ولْنُخْرِجْ (ب د) في جهة (ب). ونَصِلُ (ج د)، (ج ب)، (ج أ) ونُخْرِجُه فَيَلْقَى (د ب) على (هـ)، فـ(هـ ب) خيال (د ب).

فإذا أَدَرْنَا[1] دائرةً على نقاط (د) (ج) (هـ)[2] الثلاثةِ، ونَصَّفْنَا وَتَرَ (د هـ) على (ر)، وأخرجنا منها عمودًا على الوَتَرِ نافذًا، فإنَّه يُنَصِّفُ قَوْسَ (د هـ) على (ح).

ثم نُخْرِجُ (ج ب) في جهة (ب) فيلاقي المحيط على (ط)، ونقول:

إنَّ قَوْسَ (هـ ط) أصغرُ من قَوْسِ (هـ ح)، أعني: (د ح)، فـ(هـ ط) أصغرُ كثيرًا من (د ط).

فزاويةُ (هـ ج ط) -أعني: زاويةَ الرُّؤية بالانعكاس- أصغرُ كثيرًا من زاوية الرُّؤية بالاستقامة، وهي زاوية / (ط ج د)، وذلك ما ابتغيناه. [د/٣٠ظ]



<٢٣>

(١) في ك، د: «أردنا».

(٢) في النسخ: «(د ج هـ)».

/ **تَنْبِيهٌ:** [ل/٤٢و]

لا يزال الخيالُ يَتَصَاغَرُ[١] بمَيْلِ المَيْلِ إلى هذه الجهةِ حتى ينعدمَ الخيالُ بانطِبَاقِ المَيْلِ على خطِّ الاستقامة، فيُرَى هنالك بالاستقامة، وتنعدم رؤيتُه بالانعكاس.

وإن مال إلى جِهَةِ البصر:

فرُبَّما كان خيالُه أقصرَ من طولِه، ورُبَّما ساواه، ورُبَّما طال عنه.

فليكن لبيان ذلك:

في أشكالٍ ثلاثةٍ على نَمَطِ تركيبِ هذا الشَّكْلِ ورموزه.

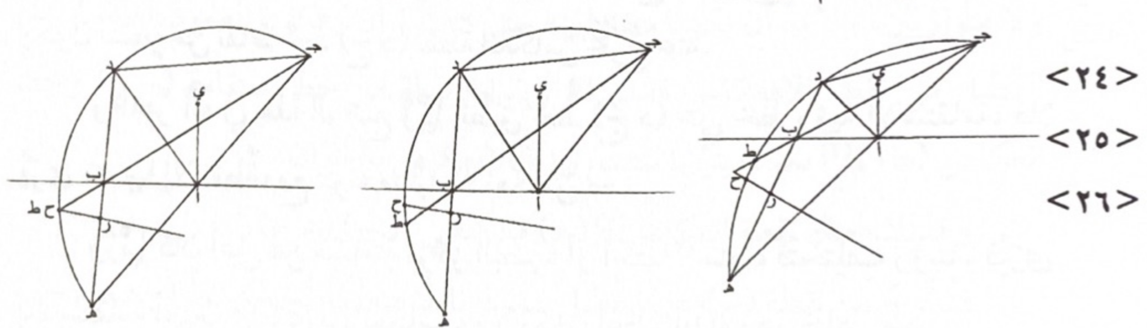
خطَّا الاستقامة والانعكاس، وزاويةُ رؤية استقامته، والدائرةُ، والقُطْرُ المنَصِّفُ للوَتَرِ.

فيقاطعُ هذا القُطْرُ خطَّ (ج ب) المُخْرَجَ في جهة (ب)، داخل المحيط تارةً، فنقول:

قَوْسُ (هـ ط) أصغرُ من (هـ ح)، كما مرَّ في هذا الشَّكْلِ، فيُرَى المَيْلُ بالانعكاس أصغرَ ممَّا يُرَى بالاستقامة.

ويقاطعُه تارةً أخرى على المحيطِ، فتصير نقطتا (ح) (ط)[٢] واحدةً، ويَلْزَمُ منه تساوي القوسَيْنِ، فيَلْزَمُ تساوي الزاويتَيْنِ، فيُرَى خيالُه مِثْلَه.

ويتقاطعان مرةً أخرى خارجَ المحيطِ، فيكون[٣] / قَوْسُ (هـ ط) أعظمَ من قَوْسِ [ك/٤٨ظ] (هـ ح) المساوي لقوس (د ح)[٤]، فزاويةُ (هـ ج ط) أعظمُ من زاوية (ط ج د)، فيُرَى بالانعكاس أعظمَ من رؤيته بالاستقامة، وذلك ما حرَّرناه[٥].



---

(١) في ك، د زيادة: «عن».

(٢) في النسخ: «(ح ط)».

(٣) سقط من د.

(٤) في م: «(د ج)».

(٥) في ل، م: «حققناه».

/ **تَنْبِيهٌ:** [ل/٤٢ظ]

لا يزال يطولُ[١] الخيالُ بمَيْلِ المَيْلِ شيئًا فشيئًا إلى أن ينطبِقَ سَهْمُه على خطِّ /[م/٧٢و] الانعكاس، فتنعدمُ رؤيةُ امتدادِه برؤيةِ الاستقامةِ، وتُرَى قاعدتُه فقط، مع كونه مرئيًّا بالانعكاس.

وإن كان المَيْلُ / مُعْتَرِضًا: [ك/٤٩و]

فله حالاتٌ ثلاثٌ:

الأولى: أنَّه إن لم يكن مركزُ البصر على نقطةٍ منه، وكان في سطح خيال واحد، ووَازَى فَصْلَ الانعكاس / -كان مساويًا لخياله، ورُئِيَ بالاستقامة أصغرَ من رؤيته[د/٣١و] بالانعكاس.

فليكن:

خطُّ (ج د) معترضًا بشرطه، والفَصل (أ ب)، ومركز البصر (هـ).

ونُخْرِجُ[٢] من (ج) على خطِّ (أ ب) عمودًا، وليلقه على (ب)، ونَنْفُذُه، ونَفْصِلُ منه (و ب) قَدْرَ (ب ج).

ونُكْمِلُ مُرَبَّعَ (د و) القائم الزاويا بزاوية (ر).

ونَصِلُ (هـ ر) فيقطع خطَّ (أ ب) على (ح)، وهي نقطة انعكاس (د).

ثم نَصِلُ (هـ و)، وليقطع (أ ب) على (أ)، فهي نقطة انعكاس (ج).

وإذا أَخْرَجْنَا من نقطتَي الانعكاس على الفَصْلِ عمودَيْنِ، فببرهان الدُّسْتُور يكون نقطة (ر) خيال (د)، فخطُّ (ر و) قُطْرُ خيال (ج د)، و(ح أ) قُطْرُ انعكاسِه، فلا يكون لنقطةٍ من نقاط خطِّ (ج د) نقطةُ انعكاس تَخْرُجُ عنه.

وظاهرٌ أنَّه في هذا الوضع رُبَّما انطَبَقَ خطُّ (ج د) على خطِّ رؤية الاستقامة، فلا يُرَى منه بها إلَّا نقطةٌ، مع كونه مرئيًّا بالانعكاس.

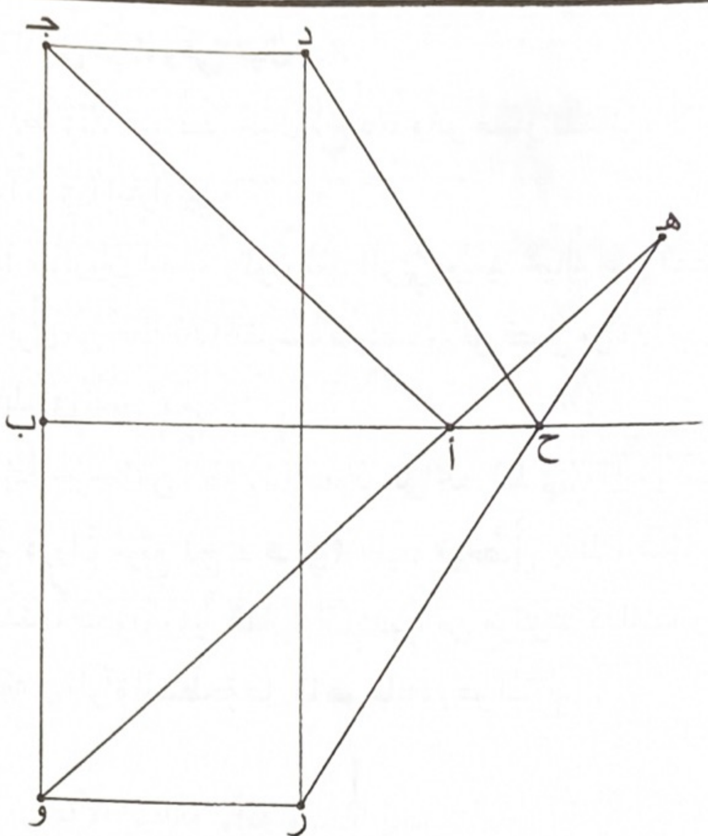
ورُبَّما كان أعلى من مُسَامَتَةِ مركز البصر، أو أَحَطَّ[٣] منها، فتَخْتَلِفُ رؤيتُه، فيُرَى بالاستقامة أصغرَ ممَّا يُرَى بالانعكاس، ولا يكون أعظمَ أبدًا، وهو ظاهرٌ.

---

(١) في د: «يطول».

(٢) في ل، م زيادة: «هـ».

(٣) في م: «أخط».



<٢٧>

الثانية: كون المركزِ للبصرِ على منتصَفِه، وهو موازٍ لفَصْلِ الانعكاس، فيساوي خيالَهُ أيضًا، ويُرَى بالانعكاس قَدْرَ ما هو عليه في نفس الأمر.

وليكن لبيان ذلك:

فَصْلُ الانعكاس (أ ب)، والمرئيُّ خطُّ (ج د) الموازي للفَصْلِ، ومركزُ البصر (هـ) على منتصفه، ونقطتا الانعكاس (ر) (ح)[١].

ل: حش ليس هذا محل الشكل

فخطَّا الاستقامة، وهما خطَّا (ج ر) (د ح) لا يكونان متباعدَيْنِ في جهة الفَصْلِ، ولا متوازِيَيْنِ، ولا بدَّ أن يكونا متقارِبَيْنِ؛ حتى يتصوَّرَ أن / يكون العمودُ القائم / على الفَصْلِ من نقطة الانعكاس قاسِمًا للزاوية الحاصلةِ من خطِّ استقامة (ج ر) وخطِّ انعكاس (هـ ر)[٢] بمساويتَيْنِ؛ لتصِحَّ رؤيةُ الانعكاس بالعُنْوَان. [ل/٤٣و] [ك/٤٩ظ]

وكذلك حال نقطة انعكاس[٣] (ح) مع خطَّيْ (د ح) (هـ ح).

فنُخْرِجُ من نقطة (ج) على الفَصْلِ عمودًا نافذًا منه، ثم نُخْرِجُ خطَّ (ر هـ) في جهة (ر) فيلقى هذا العمود على (ط)، وهي خيال نقطة (ج).

وكذلك، / إذا أخرجنا من (د) عمودًا مثلَ الأوَّل، وأخرجنا (هـ ح) في جهة [م/٧٢ظ]

(١) في النسخ: «(ر ح)».

(٢) في د: «(ر هـ)».

(٣) في م: «الانعكاس».

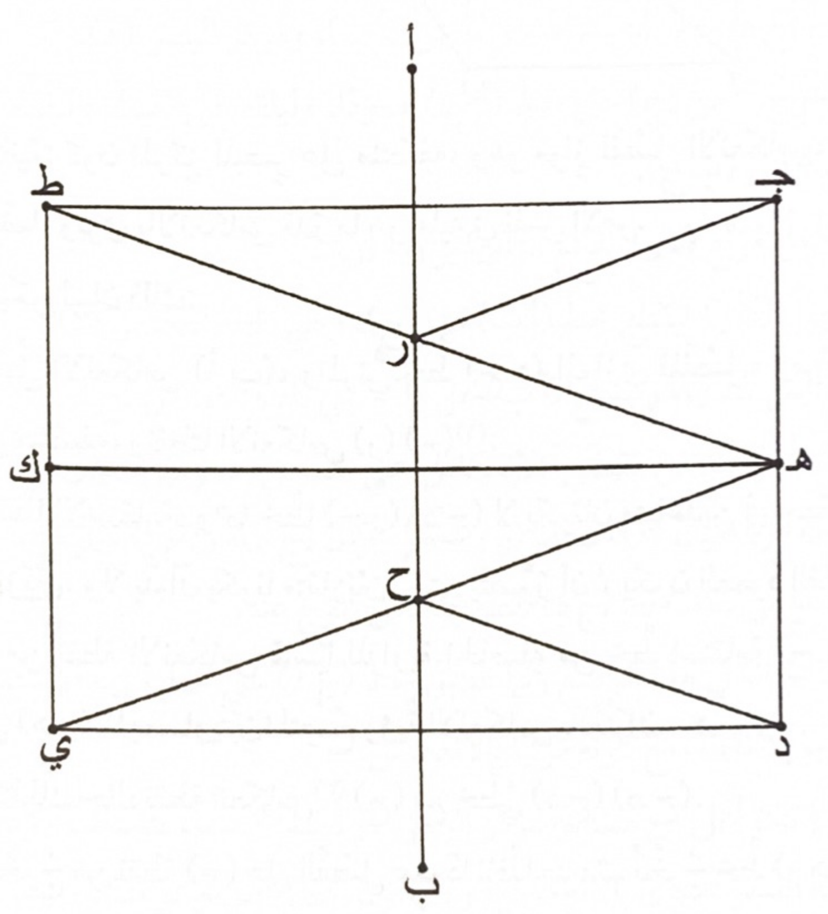
(ح)، فإنَّه يلقاه على (ي)، وهي خيال (د).

فنَصِلُ (ط ي)، فهو قُطْرُ خيال (ج د)، وهو مساوٍ للمرئيِّ؛ لانحصارهما بين خطَّيْ (ج ط) (د ي) المتوازيَيْنِ.

وكونهما متوازيَيْنِ أيضًا، وكون بُعْدِ المرئيِّ وبُعْدِ خيالِه عن الفَصْلِ متحِدَيْنِ، فخطُّ (ج د) يُرَى من نقطة (هـ) القاسِمَة له بنصفَيْنِ من فَصْلِ مرآة (أ ب) بالانعكاس، بقَدْرِ ما هو عليه في نَفْسِ الأمر.

ثم إنَّنا إذا أخرجنا من نقطة (هـ) عمودًا على خطِّ (ط ي)، فإنَّه يُنَصِّفُه.

فنتوهَّمُ دورانَ مُرَبَّعِ (ج د ط ي) عليه، فيحصُلُ بذلك شَكْلٌ / أُسْطُوانيٌّ،[د/٣١ظ] تتساوَى قاعدتاه، فتكون رؤيةُ الدائرة المستديرة من مركزها كذلك، ولذلك[1] يَرَى الإنسانُ وَجْهَه في المرآة المسطَّحةِ على ما هو عليه، وهو المَرَام.



<٢٨>

الثالثة: كون مركز البصر في طَرَفِ الخطِّ المرئيِّ، أو في أثنائه، مع موَازَاتِه للفَصْلِ، فيُرَى بالاستقامة كرؤيته بالانعكاس.

وإن كان المَيْلُ أيضًا مُعْتَرِضًا ومُوَازِيًا، ولكلِّ نقطةٍ منه سطحُ خيالٍ على حِدَةٍ، فإن

(١) في د: «وكذلك».

كان قاعدةَ لمخروطِ خطَّيْنِ يمتدَّانِ من طَرَفَيْهِ ويلتقِيَانِ عند مركز البصر، وكان العمودُ الَّذي يَصِلُ بين البصرِ وسطحِ المرآةِ المتوهَّمُ امتدادُه مساويًا للأعمدة التي تَصِلُ بين / [ك/٥٠و] الخطِّ وذلك السَّطح، أو كان العمودُ المختصُّ بالبصر مع هذه القُيُودِ أطولَ أو أقصرَ - كانت رؤيتُه بالاستقامة أعظمَ من رؤيته بالانعكاس؛ لتضاعُفِ بُعْدِ الخيالِ من البصر عن بُعْدِ المرئيِّ، مع كون[1] خيالِه قَدْرَه؛ لانحصارِهما بين خطَّيْنِ متوازِيَيْنِ من سطحَيْ خيالِ طَرَفَيْهِ، وإن لم يكن السَّطحان الخياليَّان متوازِيَيْنِ؛ لما لا يخفى بأدنى تأمُّل.

وفي تَصَوُّرِ تصويرِه عُسْرٌ أقوى من تصوُّرِه عَرِيًّا عن الصُّورةِ، ولذلك تركنا التَّصويرَ. / [ل/٤٣ظ]

ولا يخفى بَعْدَ ما قدَّمناه، خاصَّةً دونَ غيرِنا، ما فيه بيانٌ لأحكامِ ما ينحرفُ ويَمِيلُ من أَوْضَاعِ هذا المَيْلِ.

وفي هذا القَدْرِ كِفايةٌ.

وفي مقالةِ الجَسَامَة: نقول: مهما اقتضاه عِظَمُ مقاديرِ الأقطارِ، كان مُثَنًّى في السُّطوح، مُثَلَّثًا في الأجسام.

كما مرَّ في أغلاط رؤية الاستقامة.

وفي مقالةِ الشَّكْلِ: يَرَى الكُرَةَ سطحًا مستقيمًا، وذا[2] الزوايا الكثيرةِ مستديرًا، ولو كانت هذه / الأحوالُ مرئيَّةً منها بالاستقامة؛ لأنَّ البُعْدَ يتضاعفُ بالانعكاس. [م/٧٣و]

وقد مَرَّ في أغلاط رؤية الاستقامة في إشراف البُعْدِ مِثْلُ ذلك.

ويَرَى الأُسْطُوانَةَ الطويلةَ جدًّا مخروطًا، إذا كان أسفلُها قريبًا من المرآةِ.

وسببُه: مِثْلُ ما مَرَّ في مِثْلِه من أغلاط الاستقامة، وزيادةٌ من تضاعُفِ البُعْدِ بالانعكاس.

وفي مقالتَي التَّفَرُّقِ والاتِّصال: يَرَى المُتَفَرِّقَ مُتَّصِلًا، وعكسَه؛ حيث كان سببُ الغَلَطِ في رؤيةِ الاستقامةِ البُعْدَ.

وهنا متى أَدْرَكَ هذَيْنِ المعنيَيْنِ برؤيةِ الاستقامةِ جازَ في ذلك البُعْدِ وقوعُ الغَلَطِ بالنِّسْبَةِ إلى بُعْدِ المرآةِ وقُرْبِها.

ومع كونها في مِثْلِ ذلك البُعْدِ يجوزُ وقوعُ ذلك أيضًا؛ لأجل البُعْدِ الواقعِ بخطَّي

---

(١) في د: «كونه».

(٢) في م: «وإذا».

الاستقامةِ والانعكاس.

وفي مقالةِ العَدَد: متى تَشَعَّثَ[(١)] السَّطحُ وتَكَسَّرَ، حتى صارتِ استقامةُ جملتِه بالنِّسبةِ إلى تلك القِطَعِ مختلفةً، فإنّه يَرى الواحدَ متعدِّدًا بِعِدَّةِ تلك القِطَعِ؛ لاختلافِ مواقعِ نقاطِ الانعكاسِ ونِسَبِ الزَّوايا.

وقد يكونُ المُتَعَدِّدُ[(٢)] ذا لَوْنٍ واحدٍ، وهيئاتٍ متقاربة، مُتَضامًّا بعضُه / إلى بعض؛ [ك/٥٠ظ] كألواحٍ مصفوفةٍ، فترى لَوْحًا واحدًا.

وسببُه: البُعْدُ الحاصلُ بالانعكاسِ، مع انضِمامِ الصِّغَرِ فيما تَصْغُرُ خيالاتُه.

وفي بقيّةِ المقالات: وقوعُ الغَلَطِ بقياسِ ما تقدَّمَ في رؤيةِ الاستقامةِ، يتضاعفُ[(٣)] الأمرُ في رؤيةِ الانعكاس.

ب وج- خروجُ البُعْدِ:

أمّا إشرافُه في طولِ الامتدادِ، أعني: تزايُدَ البُعْدِ، فإنّه في سائر المقالات يقتضي زيادةَ الغَلَطِ في جميع ما ذُكِرَ في خروج السَّطْحِ، ويختفي بالانعكاسِ هنا ما كان مرئيًّا بالاستقامةِ والانعكاسِ معًا في بُعْدٍ مُعْتَدِلٍ. / [د/٣٢و]

وسببُه: زيادةُ الإشرافِ في البُعْدِ في هذه الصُّورةِ، خصوصًا في مقالة الوَضْعِ، فإنّه إذا كانت دائرةٌ في وَضْعٍ يقتضي انطباقَ خَطِّ الاستقامةِ على سطحِها حالَ كونه معترِضًا أمامَ البصرِ،/ كانت نقاطُ انعكاسِها على سَمْتٍ مستقيمٍ، فتُرَى بالانعكاس خطًّا، وفي [ل/٤٤و] ذلك الوَضْعِ تُرَى بالاستقامة دائرةً.

وإن كانت في وَضْعٍ يقتضي وقوعَ خطِّ الانعكاس على سطحِها حالَ اعتراضِه عليه أيضًا، رُئِيَتْ بالاستقامة خطًّا، وبالانعكاس دائرةً.

ومتى لم يكن الاعتراضُ، فإن كانت في سطحِ خيالٍ واحدٍ بجملتها / لم تُرَ [م/٧٣ظ] بالاستقامةِ والانعكاسِ إلا خطًّا، وإن لم تكن كذلك كانت شكلًا خَايَه ديسيًّا استقامةً وانعكاسًا.

د- خروج الوَضْعِ:

متى كانت استقامةُ السَّطْحِ حقيقيَّةً، لم يُوجِبْ خروجُ الوَضْعِ شيئًا في المقالاتِ خارجًا عمّا مَرَّ من الأغلاطِ الانعكاسيَّةِ، سِوَى ما يقتضيه وَضْعُ المرئيِّ من المرآةِ في

---

(١) تشعَّث: تفرَّق.

(٢) في د: «المتعدد».

(٣) في ل، م: «بتضاعف».

البُعْدِ بين جِرْمَيْهما، أو بُعْدُهما عن الرَّائي، أو بُعْدُ المرآةِ عن كلٍّ منهما، فإنَّ الوَضْعَ أمرٌ إضافيٌّ.

وقد مَرَّ في البُعْدِ ما فيه كفايةٌ.

بَقِيَ هاهنا أمرٌ آخرُ، وهو أنَّ العمودَ الَّذي لا يقتضي[1] وضعُ المرآةِ منه إلَّا رؤيةَ أواسِطِه دون أسفَلِه وأعلاه، فإنَّه يُرَى ممتدًّا على سطحِ المرآةِ، ولا يتوهَّم غائصًا.

وسببُه: انتهاءُ رؤيتِه بانتهاءِ السَّطحِ، فيَسْبِقُ إلى الوَهْمِ امتدادُه، قياسًا على ما أَلِفَه / النَّاظِرُ من امتدادِ مِثْلِ ذلك العمودِ على فَمِ بِئْرٍ[2] أو حَوْضٍ أو ما أشبه ذلك. [ك/٥١و]

هـ- خروج الضَّوْء:

أمَّا في جانب القوَّةِ فلا يقتضي إلَّا وضوحَ المرئيَّاتِ بنسبةِ رؤية الانعكاس.

وفي جانب الضَّعْفِ يقتضي زيادةَ وقوعِ الأغلاطِ؛ فإنَّ الضَّوْءَ يَضْعُفُ بالانعكاسِ، فكيف إذا كان الضَّوْءُ ضعيفًا أيضًا؟

وفيما إذا كان وضعُ البصرِ على محلِّ انعكاسِ ضوءٍ، فيقتضي ذلك الضَّوْءُ انبِهارَ البَصَرِ وعَجْزَه عن إدراك المرئيَّاتِ على ما هي عليه.

و- خروج المِقْدَار، ز- خروج الغِلَظ[3]:

ليس لواحدٍ منهما خصوصيَّةٌ يقتضي الغَلَطَ، اللَّهُمَّ إلَّا أن يكون المرادُ معرفةَ معاني ذي المقدارِ الخارجِ تَفْصِيلًا؛ كالوَهَدَاتِ[4] والتَّلَعَاتِ[5] التي يشتملُ[6] عليها جبلٌ عظيمٌ مرئيٌّ، فيقعُ الغَلَطُ بحَسَبِ سِتْرِ بعضِها بعضًا، وبحَسَبِ اختفاءِ بعضِ المعاني الدَّقيقةِ التي يكون البُعْدُ المعتدلُ لذي المقدارِ مُشْرِفًا بالنِّسبةِ إليها، إلى غير ذلك مما لا يخفى قياسُه.

ح- خروج المُشِفِّ:

أمَّا من حيث إنَّه مُشِفٌّ فليس من هذا البابِ في شيء؛ لأنَّ مناطَ الانعِكاسِ الغِلَظُ والصَّقالةُ، والمرائي الزُّجَاجيَّةُ / لا تُرَى إلا بعدَ إيجادِ الكثافةِ والغِلَظِ في أَحَدِ [ل/٤٤ظ] وَجْهَيْها بالرَّصاصِ، ومن حيث الشَّفِيفِ لا ينعكِسُ عنها شيءٌ.

---

(١) في م: «تقتضي».

(٢) في ل: «بتير».

(٣) في د: «الغلط».

(٤) أرض منخفضة، هوَّة في الأرض، م: وَهْدَة، ج: وَهَدات ووُهْدات ووِهاد ووُهْد.

(٥) مكان مرتفع من الأرض، م: تَلْعَة، ج: تَلَعات وتَلْعات وتِلاع وتَلْع.

(٦) في م: «تشتمل».

لكن بَقِيَ / هنا أمرٌ، وهو أنَّ صَقَالةَ سطحِها تقتضي انعكاسًا غيرَ أنَّه ضعيفٌ؛[م/٧٤و] لانقسامِ الضَّوْءِ الوارِدِ إلى سطحه إلى منعكِسٍ عنه وغائصٍ فيه.

فبهذا الاعتبارِ يندرجُ هاهنا، ويوجبُ كثيرًا من الغَلَطِ في المرئيَّاتِ؛ لِضَعْفِ شُعاعِ الانعكاس المقتضي لِضَعْفِ الإدراكِ، كما يَعْرِضُ عن خروجِ الضَّوْء في جانبِ الضَعْفِ.

ط- خروج آلَةِ البَصَرِ، ي- خروج الزَّمَن:

وهما يقتضيان ضَعْفَ التَّمْيِيزِ في المُشْتَبِهاتِ زيادةً عمَّا مَرَّ في رؤية الاستقامة.

يا- خروج مِزَاجِ الرُّوحِ الحَيَوَانِيِّ:

الَّذي هو مَظْهَرُ إدراكِ النَّفْسِ لذلك[1]، وهو مُقْتَضٍ / لزيادةٍ عمَّا اقتضاه من[د/٣٢ظ] الغَلَطِ في استقامةِ الرؤية.



(١) في ل، م: «كذلك».

الفَصْل الثَّاني
في أَغْلَاطِ المِرْآةِ الكُرِيَّةِ المُحَدَّبَةِ

قد تقدَّمَ الكلامُ على الأغلاطِ العامَّةِ لأنواعِ المرائي، وفي هذه[1] المرآةِ يزدادُ سَبَبُ الغَلَطِ في **المعاني الأربعة**؛ لِتَفَرُّقِ الضَّوْءِ المنعكِسِ عن سطحِها.

وفي / الشَّكْلِ كذلك؛ لِمَا مَرَّ في أغلاط الاستقامةِ، مع ما سنقرِّرُه. [ك/٥١ظ]

وفي مقالتَي الجَسَامَةِ والعِظَمِ: نقول: إنَّ خيالَ القائمِ على السَّطْحِ في المرآةِ المسطَّحةِ بِقَدْرِ المرئيِّ، ومع ذلك كان أصغرَ من المرئيِّ بنسبة انخراط الضَّوْءِ في البُعْدِ، وهاهنا نسبةُ الانخراطِ في بُعْدِ الانعكاس باقيةٌ، ويضافُ إليها ما يقتضيه صِغَرُ الخيالِ عن مقدارِ المرئيِّ.

فليكن لبيان ذلك:

على فَصْلِ انعكاس (أ ب ج)، الَّذي مركزه (د)[2]، ومركز البصر (هـ).

وليكن المرئيُّ خطَّ (ر ح)، من خطِّ مَيْلِ (أ ر) القائم على الفَصْلِ في استقامة قطر (أ د).

و(ب) نقطة انعكاس (ح)، و(ج) نقطة انعكاس (ر)، و(ب ط) الخطُّ المُمَاسُّ لنقطة (ب)، و(ج ي) يَمَاسُّ (ج)، وخيال (ر) علامة (ك)، و(ل) خيال (ح).

وقد كانت نسبةُ (ر ي) إلى (ي ك) كنسبة (ر د) إلى (د ك)، ونسبة (ح ط) إلى (ط ل) كنسبة (ح د) إلى (د ل)، فنقول:

نسبةُ (ر د) إلى (د ك)[3] أعظمُ من نسبة (ح د) إلى (د ل)، فنسبةُ (ر ي) إلى (ي ك) أعظمُ من نسبة (ح ط) إلى (ط ل).

فليكن نسبةُ (ن ي) / إلى (ي ك)[4] كنسبة (ح ط) إلى (ط ل)، و(ح ط) / أعظمُ [ل/٤٥و] [م/٧٤ظ] من (ط ل)؛ لأنَّ نسبته إليه كنسبة (ح د) إلى (د ل)، فخطُّ (ن ي) أعظمُ من (ي ك).

ولتكن نسبةُ (ح ي) إلى (ط س) فيقع (س) فيما / بين (ط ل)، فنسبة (ن ي) إلى [ك/٥٢و] (ي ك) كنسبة (ح ي) إلى (ط س)، وكنسبة (ن ح) الباقي إلى (ي ط) (س ك)[5]

---

(١) في م: «هذا».

(٢) في ك، د: «مركز (هـ د)». ويبدو محاولة تصحيح في ك.

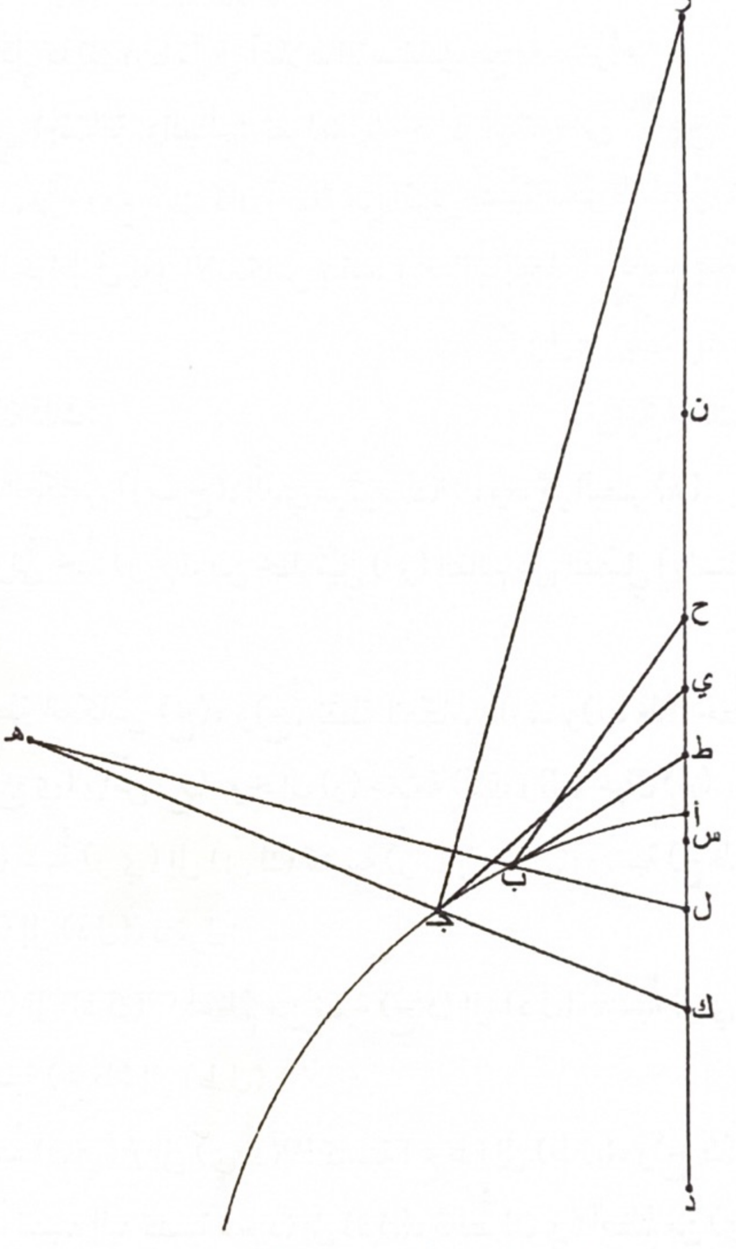
(٣) في ل، م زيادة: «كنسبة (ح ط) إلى (ط ل)، ونسبة (ر د) إلى (د ك)». ومضروب عليها في ك.

(٤) في ل، م: «(ي ل)».

(٥) في ك، ل، م: «(ي ط س ك)». وفي د: «(ط ي س ك)».

مجموع الباقِيَيْنِ[١].

و(ن ي) أعظم من (ي ك)، فخطُّ (ن ح) أعظمُ من خَطَّيْ (ي ط) (س ك)[٢] المجموعَيْنِ، فهو أعظمُ بكثيرٍ من (ل ك). و(ر ح) أعظمُ من (ن ح)، فـ(ر ح) أعظمُ كثيرًا من (ل ك) خياله، وذلك ما حَصَّلْناه.



<٢٩>

وكُلَّما صَغُرَتْ الكُرَةُ صَغُرَ الخيالُ؛ لِصِغَرِ القُطْرِ واشتِدَادِ[٣] الانحدابِ المقتضي قُرْبَ نقطةِ الانعكاسِ من موقعِ العمودِ من المرآةِ الموجِب لِصِغَرِ الخيالِ، خصوصًا إذا ازدادَ بُعْدُ الرَّائي عن سطحِ المرآةِ فإنَّه يُضَافُ إلى ذلك صِغَرُ الزَّاويةِ بالنِّسبةِ إلى وَتَرِها، وهو الخيالُ.

---

(١) في م: «الباقين».

(٢) في النسخ: «(ي ط س ك)».

(٣) في ك، د: «واستداد».

وَيَطَّرِدُ هذا الأمرُ في القائماتِ على السَّطْحِ، وما كان مُعْتَرِضًا وقائمًا على سَطْحِ الأرض في جِهَةِ البصر.

وليكن لبيان هذه الاحتمالات بأسْرِها:

خطٌّ (أ ب) مقسومًا كيف اتَّفق على (ج)(١)، ونجعلُ (أ) مركزًا(٢). / [ل/٤٥ظ]

ويِبُعْدِ (أ ج) نُدِيرُ قطعةَ (د ج هـ)، بحيث / يكون قَوْسا (د ج) (ج هـ)(٣)[د/٣٣و] متساوِيَيْنِ.

ونَقْسِمُ (د ج) على (ر) بمتساوِيَيْنِ، وكذلك قوسَ (ج هـ) على (ح)(٤).

ثم نُدِيرُ أيضًا على مركز (أ) بِبُعْدِ (أ ب) قطعة (ب).

ونَصِلُ خطوطَ (أ د) (أ ر) (أ ح) (أ هـ) في جهة قطعة (ب)، حتى يَتَّصِلَ بالقِطْعَةِ على (ط) (ي) (ك) (ل)(٥).

ثم نَصِلُ خطوطَ (ر ط) (ر ب) (ح ل) (ح ب)، فتكون زاويتا (ط ر ي) (ب ر ي) متساويتَيْنِ، وكذلك زاويتا (ب ح ك) (ل ح ك).

ثم نقول: إذا كانت نقطةُ (ب) مركزَ البصرِ، وقوسُ (د هـ) فَصْلُ انعكاسِ مرآةٍ محدَّبَةٍ، والمرئيُّ خطٌّ مستقيمٌ وَتَرٌ لقَوْسِ (ط ل)، كانت (ر) نقطةَ انعكاس (ط)، و(ح) نقطةً لانعكاس(٦) (ل).

فنُخْرِجُ (ب ر) في جهة (ر) إلى أن يُلاقي عمودَ (أ د) على (م)، وهي / نقطة[ك/٥٢ظ] خيال (ط).

ونُخْرِجُ (ب ح) إلى أن يُلاقي (أ هـ) على (ن)، فهي خيال (ل).

ونَصِلُ (م ن)، فهو قُطْرُ خيال ذلك الخطِّ، وهو أصغرُ منه، وذلك ظاهر.

ثم نتوهَّمُ ثَبَاتَ خطِّ (أ ب)، ودورانَ بقيَّةِ الخطوطِ عليه، فلا تتغيَّرُ الأوضاعُ من سطح تلك المرآةِ؛ لأنَّها كُرَيَّةَ المحدَّبِ، ولا تختلفُ نسبتُها، فلذلك يُرَى الوَجْهُ أيضًا أصغرَ مما هو عليه في نَفْسِ / الأمرِ. [م/٧٥و]

---

(١) في م: «(ح)».

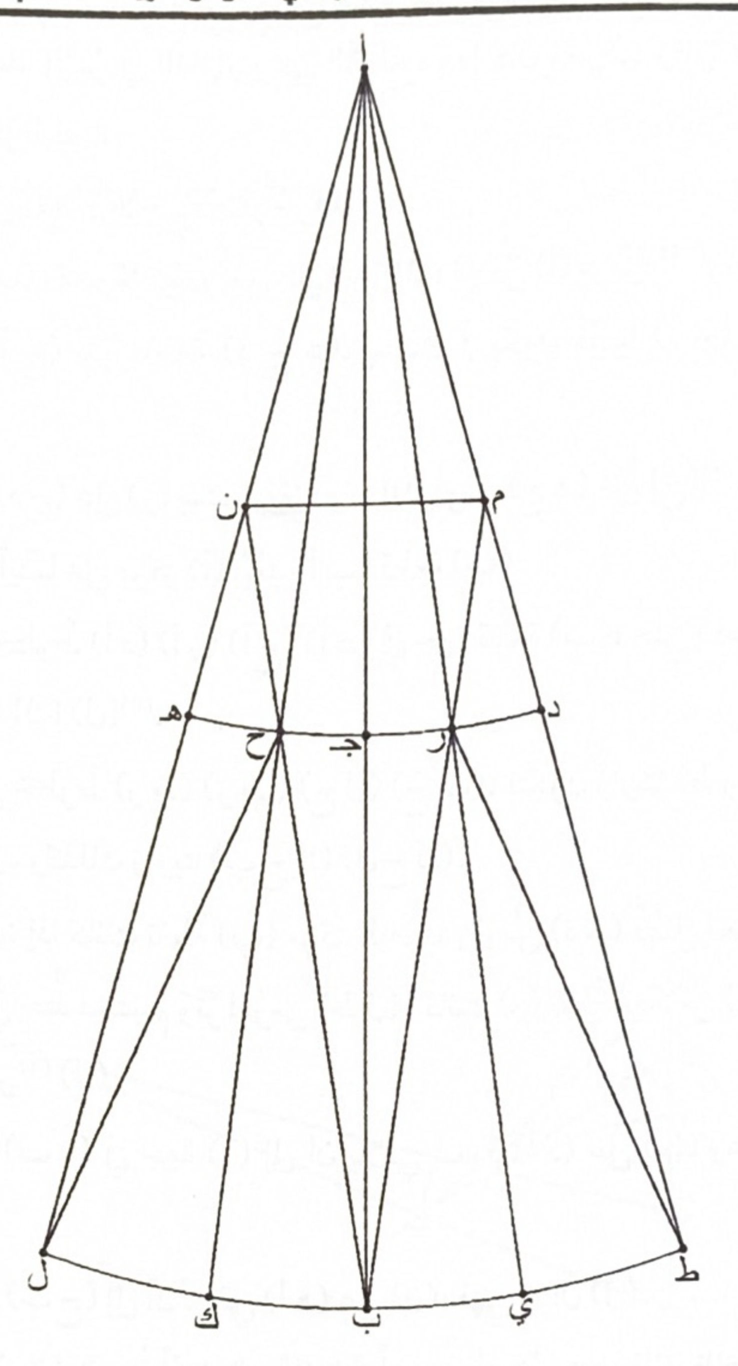
(٢) في ل، م: «مركز (أ)».

(٣) في م: «(د ح) (ح هـ)».

(٤) في م: «(ج)».

(٥) في ك، د: «(ط ي ك ل)».

(٦) في م: «انعكاس».



<٣٠>

تَنْبِيهٌ:

لو فُرِضَ امتدادُ خَطَّيْ (ر ط) (ح ل) في جِهَتَيْ (ط) (ل)، وكان الخطُّ المرئيُّ محصورًا بينهما / موازيًا لوَتَرِ (ط ل)، أو مائلًا عنه، وكذلك لو لم يمتدًّا وكان محصورًا [ل/٤٦و] بينهما موازيًا أو مائلًا -لَرُئِيَ أصغرَ ممَّا هو عليه قطعًا، بل صِغَرُه في المائلِ يكون بالأَوْلى.

ولم تتغيَّرِ النِّسْبَةُ، إلَّا أنَّ الأوضاعَ تتغيَّرُ على النِّسبةِ الانعكاسيَّة، فيتقارَبُ خَطَّا (أ ط) (أ ل) ويتباعدان على نسبة الانعكاسِ، ويَقْصُرُ خَطُّ[1] الخيالِ ويَطُولُ ويَقْرُبُ من المركزِ ويَبْعُدُ على تلك النِّسبة.

---

(١) في ل، م: «قطر».

أمّا إذا كان الخطُّ المرئيُّ معترِضًا، والمرآةُ بينه وبين البصرِ، فيكون الأمرُ كذلك غالبًا، إلَّا أنَّه قد يقعُ في بعضِ أوضاعِه أن يُرَى بالانعكاس مساويًا لرؤيتِه بالاستقامة، أو أعظمَ، وهو نادِرٌ جدًّا.

وقد سَلَكَ العلَّامةُ ***ابنُ الهَيْثَمِ*** ومَن تَبِعَه في تَبْيينِ[1] ذلك مسالكَ عزيزةَ المنالِ، وأقامَ البُرْهانَ عليها بأشكالٍ مبنيَّةٍ على قواعدَ هندسيَّةٍ ومسائلَ حسابيَّةٍ، ونِسْبَةٍ مؤلَّفَةٍ تحتاج[2] إلى غَوْصٍ[3] كبيرٍ في العلوم الهندسيَّةِ[4].

ولـمَّا كانت قليلةَ الجَدْوَى، نادرةَ الوقوعِ، أضربنا عنها صَفْحًا، نظرًا إلى غَرَضِ هذه الرِّسالةِ من الإيجازِ، وعدمِ الإخلال بالمقاصِدِ والأمورِ التي يَحَارُ النَّاظِرُ فيها، ويطلبُ تعليلَها[5]. وهذا أمرٌ لا يُدْرِكُ البصرُ تفاوتَه، بل يَثْبُتُ بالبرهانِ، فَلْيُرَاجِعْه طالبُ الكمالِ في هذا / المعنى، واللهُ وليُّ التَّوْفِيقِ. [ك/٥٣و]

وفي مقالةِ الشَّكْلِ: يَرَى الأُسْطُوانةَ القائمةَ عليه مخروطًا، وقد تقدَّمَ سببُه في المرآة المسطَّحة.

وهاهنا بالأَوْلى؛ فإنَّ بُعْدَ المرئيِّ ولو كان يسيرًا يقتضي من صِغَرِ المرئيِّ أمرًا يَظْهَرُ / تفاوتُه بالحِسِّ ظهورًا بيِّنًا، خصوصًا عند صِغَرِ الكُرَةِ جدًّا. [د/٣٣ظ]

ورُبَّما كانت الأُسْطُوانةُ بمقدارٍ من الطولِ يقتضي اختفاءَ طَرَفِها الأَبْعَدِ عن سطح[6] المرآةِ عند إدراك الحِسِّ.

وعُلِمَ من ذلك جوازُ رؤيةِ المخروطِ المُنَكَّسِ أُسْطُوانةً ومخروطًا أيضًا، بعكسِ اقتضائه[7] الرؤية المعتادة عند إدراك الحِسِّ.

وما تقدَّمَ من رؤيةِ ذي الزَّوايا مستديرًا، فهنا أيضًا بالأَوْلى.

وفي بقيَّةِ المقالات: مهما تَصَوَّرَ من الأغلاطِ في المستويةِ، فهاهنا يكون بزيادةٍ عمَّا هنالك؛ لزيادة الالتباسِ / بالصِّغَرِ في الخيالات، ولتَفَرُّقِ[8] الضَّوْءِ عن سطحها. [ل/٤٦ظ]

---

(١) سقط من ك، د.

(٢) في ل بتاء وياء، معًا: وفي ك، د: «يحتاج».

(٣) في ل، م: «عوض».

(٤) تنقيح المناظر (٢/٢٤٤- ٢٥٨) ط.دار الكتب والوثائق القومية، القاهرة ١٤٢٨ هـ/ ٢٠٠٧ م.

(٥) في ك: «تعليها».

(٦) في م: «السطح».

(٧) في ل، م: «اقتضاء».

(٨) في م: «وتفرق».

/ الفصل الثَّالث [م/٧٥ظ]

في أغلاطِ المُحَدَّبَيْنِ الأُسْطُوانيَّةِ والمَخْروطيَّةِ

جميعُ الأمورِ المتقدِّمةِ في المرآةِ الكُرِيَّةِ المحدَّبةِ من الأغلاطِ تَقَعُ هاهنا، فيقع زيادةٌ على ذلك في الأُسْطُوانيَّةِ.

في مقالةِ الشَّكْلِ: وهو أنَّ الكُرَةَ تُرى مستطيلةً؛ لأنَّ جِهَةَ استدارةِ محدَّبِها تقتضي[1] رؤيتَها صغيرةً بحَسَبِ جِهَةِ الاستدارةِ، وجِهَةَ استطالتِها تُوجِبُ الرؤيةَ على ما هو عليه في جِهَةِ الاستقامة، فيتركَّبُ من ذلك رؤيةُ الكرةِ البسيطةِ الشَّكْلِ على شكلٍ مركَّبٍ منهما، وهو الشَّكْلُ الإهْلِيلَجِيُّ.

وبناءً على ذلك، أن الإهْلِيلَجِيَّ الشَّكْلِ إذا جُعِلَ وَضْعُه من الأُسْطُوانةِ معترِضًا رُئِيَ مستديرًا أو قريبًا من الاستدارة، بشَرْطِ المناسبةِ بين قاعدةِ الأُسْطُوانةِ ومنطقةِ الإهْلِيلَجَةِ.

كما يَقَعُ في **المخروطيَّةِ في مقالة الشَّكْلِ** من الانزواء، فتَرَى الكرةَ هَيْئَةَ المخروطِ. وسائرُ الأشكالِ تَخْرُجُ عن صورتِها إلى تلك الصُّورَةِ.

ولذلك تَجِدُ صُنَّاعَ المرائي الزُّجَاج، إذا رَأوا المرآةَ خَايَه ديسيَّةَ الشَّكْلِ يتعمَّدون وَضْعَها في آلةِ الأرآةِ مُعْتَرِضَةَ الجِهَةِ التي ترى الوجه / مستطيلًا؛ حتى يلتئِمَ[2] من [ك/٥٣ظ] ذلك أن تُرى الوجه المستطيل مستديرًا، فيستحسنُ ذلك، ويرغبُ في شرائها به.

وهذا المعنى وضِدُّه من **مقالتَي الحُسْنِ والقُبْحِ** أيضًا.

---

(١) في ل، م: «يقتضي».

(٢) في ل، م: «تلتئم». أي: يتّفق ويتناسب.

الفصل الرَّابع
في أغلاط المرآة الكُرِيَّة المُقَعَّرة

أغلاطُ هذه المرآةِ كثيرةٌ جدًّا؛ لوفرةِ اختلافِ الأحوالِ العارِضَةِ في الانعكاسِ المخصوصِ بها.

ففي مقالةِ الضَّوْء: أمَّا أوَّلًا وبالذَّاتِ فالانعكاسُ يُضْعِفُه، وأمَّا ثانيًا وبالعَرَضِ فعند المركزِ وبالقربِ منه يكون الضَّوْءُ المنعكِسُ أَشَدَّ إضاءةً من أَصْلِه، حتى إنَّه يَئُولُ إلى الإحراقِ هنالك.

(٣٤) **اعتبارُه:**

أن نقطعَ ضَوْءَ الانعكاسِ بكثيفٍ قريبٍ من سطحِها، كما مرَّ[١].

فيكون الضَّوْءُ الواقعُ عليه أصغرَ من جِرْمِ المرآة، وفيه بعضُ قوَّةٍ في الإضاءةِ. ثم لا يزالُ يَتَصَاغَرُ بتباعُدِه، وتَقْوَى إضاءتُه بتصاغُرِه، إلى أن ينطبقَ على المركزِ فيكون /[ل/٤٧و] في غايةِ التَّصَاغُرِ ونهايةِ القوَّةِ. ثم يأخذُ في الاتِّسَاعِ والضَّعْفِ بتباعُدِ الكثيفِ عن المركزِ إلى خلافِ جِهَةِ السَّطْحِ. فيظهرُ أن شِدَّةَ الإضاءةِ إنَّما كانت بعارضِ التَّجمُّعِ.

وأمَّا الضَّعْفُ الذَّاتيُّ فثابتٌ / بما مرَّ مرارًا. [م/٧٦و]

واللَّوْنُ تابعٌ للضَّوْءِ ضَعْفًا.

وفي مقالةِ الوَضْعِ: يَرَى المائلَ والمُحْدَوْدِبَ مستقيمًا، والمَنْكُوسَ مُنْتَصِبًا، وعكسَه. وسيأتي بيانُه.

وفي مقالةِ الشَّكْلِ: يكونُ الأمرُ بقياسِ المرآةِ المسطَّحةِ، وزيادةٌ على ذلك مستلزِمَةٌ البيانَ للمِقْدَار.

وفي مقالةِ الجَسَامَةِ: نقولُ: هي تابِعَةٌ لعِظَمِ المِقْدَار.

وفي مقالة العِظَمِ: إن كان البصرُ والمُبْصَرُ بين / السَّطْحِ والمركزِ رُئِيَ المرئيُّ[د/٣٤و] بالانعكاسِ أَعْظَمَ ممَّا هو[٢] عليه من رؤيتِه بالاستقامةِ، لكنَّه على وَضْعِه لا يتغيَّر.

وليكن لبيان ذلك:

عظيمةُ (أ ب) على مركز (ج)، وعليها نصف قطر (ج د)، ونُنَصِّفُه[٣] على (هـ).

ونَفْرِضُ على خطٍّ (ج د)[١] نقطة (ر) كيف وقعت.

---

(١) في الاعتبار (٢٣).

(٢) سقط من ك، د.

(٣) في م: «ونصفه».

ثم نجعل (ج) مركزًا(٢)، وبِبُعْدِ (ج هـ)(٣) نُدِيرُ قطعةَ دائرةٍ.

ونُخرِجُ من (ر) خطَّيْنِ يَماسَّانِها على (ح) (ط).

ونَصِلُ (ج ح) ونُخرِجُه في جهة (ح)، فيقطع العظيمةَ(٤) على (ي)، وكذلك (ج ط) فيقطعها على (ك).

ثم نَصِلُ (ر ي) (ر ك)، ونُخرِجُها في جِهَتَيْ (ي) (ك)(٥).

ثم نُخْرِجُ من نقطة / (ي) داخل العظيمة خطًّا يوازي (ج هـ)، ومن نقطة (ك)[ك/٥٤و] موازيًا آخرَ مثلَه.

ونُقِيمُ عمودًا على (ج هـ) من (ر) يقطع الموازي المُخْرَجَ من (ي) على (ل)، والمُخْرَجَ من (ك) على (م).

ونَصِلُ (ج ل) (ج م)، ونخرجها في جِهَتَيْ (ل) (م)(٦).

فَلِأَنَّ (ج هـ) مِثْلُ (د هـ)، يكون (ج ح) مِثْلَ (ح ي)، و(ج ط) مِثْلَ (ط ك).

وَلِأَنَّ (ر ح)(٧) مُمَاسٌّ، فهو عمود على (ج ي)، وكذلك (ر ط) على (ج ك).

فخطَّا(٨) (ر ي) (ر ج) متساويان، وزاويةُ (ر ي ج) مِثْلُ زاويةِ (ر ج ي)، وكذا يكون زاويتا (ر ك ج) (ر ج ك)(٩) متساويتَيْنِ(١٠).

وَلِأَنَّ (ي ل) يوازي (ر ج)، فمتبادلتا (ل ي ج)(١١) (ر ج ي) أعني: (ر ي ج) يتساويان، وبمِثْلِه يتساوى زاويتا (م ك ج) (ر ك ج).

وَلِأَنَّ (ل م) عمود على (ج ر)، وخطَّا (ل ر) (ج ي) يتقاطعان على (ن)، وخطَّا (م ر) (ج ك) يتقاطعان على (س)، فزاويةُ (ج ن ر) حادة، فزاوية (ي ن ر) منفرجة، وزاويةُ (ل ي ن) مِثْلُ (ن ي ر).

---

(١) في ل، م: «(ج هـ)».

(٢) في ل، م: «مركز (أ)».

(٣) في د: «(ج د)».

(٤) في م: «العزيمة».

(٥) في النسخ: «(ي ك)».

(٦) في النسخ: «(ل م)».

(٧) في م: «(ر ج)».

(٨) في ل، م: «فخط».

(٩) في م: «(ر ح ك)».

(١٠) في النسخ: «متساويتان».

(١١) في ل، م: «(ي ج)».

فخطُّ (ر ي) أعظمُ من (ي ل)، فخطُّ (ج ر) أعظمُ من (ل ي) أيضًا.

فخطَّا (ج ل) (ر ي) يتلاقيان في جهة (ل ي)، وليتلاقَيَا على (ع).

وبمِثْلِه نُبيِّنُ أنَّ (ج م) (ر ك) يتلاقيان أيضًا، وليكن على (ف).

فمتى كان مركزُ البصرِ على (ر)، ونقطتا / (ل) (م)[1] مرئيَّتَيْنِ[2]، كانت نقطتا [ل/٤٧ظ] انعكاسِهما (ي) (ك)[3] وخيالِهما (ع) (ف)[4]، فخطُّ (ع ف) قُطْرُ خيال خطِّ (ل م).

وَلِأنَّ / (ر ح) (ر ط) متساويان، فزاويتا (ر ج ي) (ر ج ك) تتساويان، وكذا [م/٧٦ظ] خطَّا (ل ي)[5] (م ك).

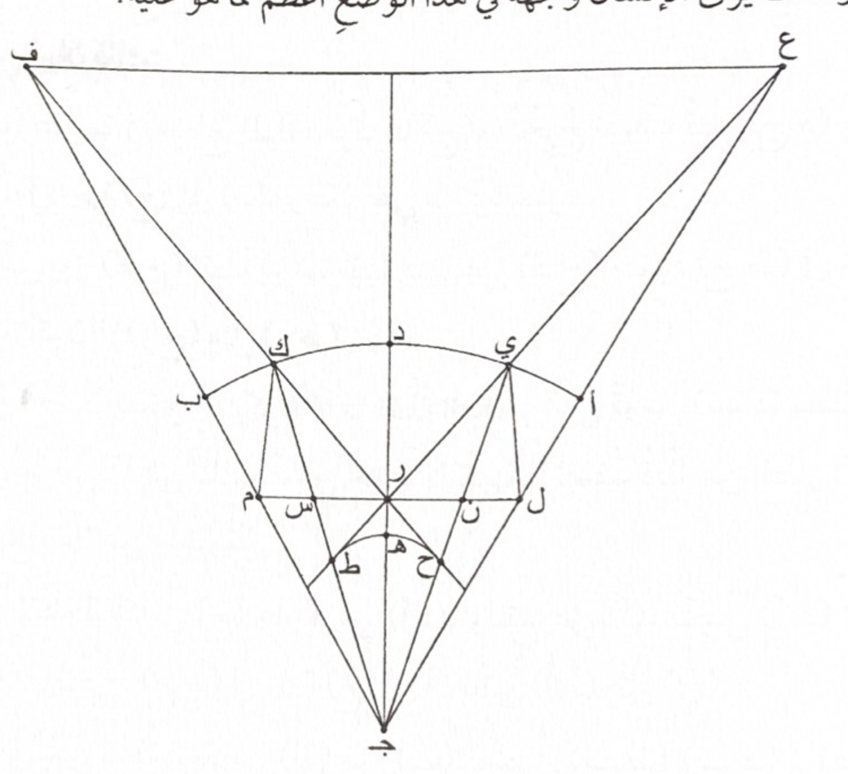
فخطُّ (ي ر) مِثْلُ (ر ك)، و(ج ل) مِثْلُ (ج م)، ونسبةُ (ج ع) إلى (ع ل) كنسبة (ج ر) إلى (ل ي)، ونسبة (ج ف) إلى (ف م) كنسبة (ج ر) إلى (م ك) أعني: (ل ي).

فنسبة (ج ع) إلى (ع ل) كنسبة (ج ف) إلى (ف م)، و(ج ل) مِثْلُ (ج م).

فخطُّ (ج ع) مثل (ج ف). فخطُّ (ع ف) يوازي خطَّ (ل م).

فخطُّ (ع ف) المدرَكُ بالانعكاس أعظمُ ممَّا عليه خطُّ (ل م) في نَفْسِ الأمر.

ولذلك يَرَى الإنسانُ وَجْهَه في هذا الوَضْعِ أعظمَ مما هو عليه.



<٣١>

(١) في ل، م: «(ل م)».

(٢) في ل، م: «مرئيتان». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) في النسخ: «(ي ك)».

(٤) في ل، م: «(ع ف)».

(٥) في م: «(ل ر)».

وَلِأَنَّ نقطةَ (ل) المرئيَّة ونقطةَ انعكاسِها وهي (ي) ونقطةَ خيالِها في جِهَةٍ واحدةٍ عن عمود (ج د)، لا يتغيَّرُ وَضْعُ المرئيِّ مطلقًا، ولا يُؤَثِّرُ بُعْدُه الانعكاسيُّ في تقليلِ هذا العِظَمِ؛ لأنَّه أعظمُ ممَّا يَنْقُصُ الانعكاسُ / منه. [ك/٥٤ظ]

ولو كانت نقطة (ر) بين (ر د) أو (ر هـ) لكان الأمرُ في العِظَمِ والوَضْعِ كما مرَّ.

ويزدادُ تعاظمًا كُلَّما قَرُبَ البصرُ من المركز.

ولكون فَصْلِ (ي ك) منحنيًا، و(ج د) قائمٌ عليه؛ يُرَى خطُّ (ل ن) بالانعكاسِ منحنيًا. وإن كان سطحًا مستويًا رُئِيَ مقعَّرًا.

وإن كان كُرِيًّا رُئِيَ مسطَّحًا، بحَسَبِ نسبةِ كُرِيَّتِه إلى كُرِيَّةِ المرآة.

وإن كان محدَّبًا تَحْدِيبًا / يسيرًا رُئِيَ مقعَّرًا. [د/٣٤ظ]

فالخطوط التي على سطوحها يتغيَّرُ أشكالُها كذلك.

وإن كان المركزُ والسَّطْحُ الَّذي عليه الانعكاسُ من المرآةِ في جهةٍ، والبصرُ والمُبْصَرُ في جهةِ المقاطرةِ لهما -رُئِيَ بالانعكاسِ أصغرَ ممَّا هو عليه، وكان مقلوبًا ومنكوسًا.

فليكن لبيان ذلك:

(أ ب) عظيمة في سطح المرآة، مركزها (ج)، فنُخْرِجُ نصفَ قُطْرِ (ج د) بين (أ ب)، ونَنْفُذُه في جهة (ج) إلى (هـ)، ولتكن هي مركزَ البصر.

ونَفْرِضُ بين (هـ ج) نقطةَ (ر)، ونُقِيمُ منها على (هـ ج) عمودَ (ح ط) في جهَتَيِ (ر)، بحيث يكون[1] (ر ح) مِثْلَ (ر ط).

فنقطة (ح) لا يمكن أن يكون / لها نقطةُ انعكاسٍ على قَوْسِ (ب د) مطلقًا؛ إذِ [ل/٤٨و] الزاويةُ التي تُفْرَضُ[2] على تلك القَوْسِ حينئذٍ لا يَقْسِمُها نصفُ قُطْرٍ من أقطار الدائرة بمتفاضِلَتَيْنِ، فضلًا عن متساوِيَتَيْنِ.

فليكن نقطةُ انعكاسِ (ح) على قوس (أ د)، ولتقع على (أ)، فنَصِلُ (أ هـ) (أ ح) (أ ج) (ج ح)، ونُخْرِجُ (ح ج) في جهة (ج) إلى أن يلقى (أ هـ) على (ي).

وبِمِثْلِه، ليكن نقطةُ انعكاس (ط) على (ب)، ونَصِلُ (ب ط) (ب هـ) / (ب ج) [م/٧٧و] (ج ط)، ونُخْرِجُ (ط ج) في جهة (ج) إلى (ك).

---

(١) غير منقوط أوله في ل. وفي م: «تكون».

(٢) في م: «نفرض».

فنقطة (ي) خيال (ح)، و(ك) خيال (ط). فنَصِلُ (ي ك) فهو قُطْرُ خيال (ح ط).

ولِأَنَّ خطَّيْ (أ هـ) (أ ح) يساويان[١] خطَّيْ (ب هـ) (ب ط)، والزَّاويتان اللَّتان عند (أ) كاللَّتَيْنِ / عند (ب)، و(ج ح) مِثْلُ (ج ط). [ك/٥٥و]

فخطَّا (أ ج) (ج ح) كخطَّيْ (ب ج) (ج ط)، و(أ ح) مِثْلُ (ب ط).

فمُثَلَّثَا (أ ج ح) (ب ج ط) متساويان.

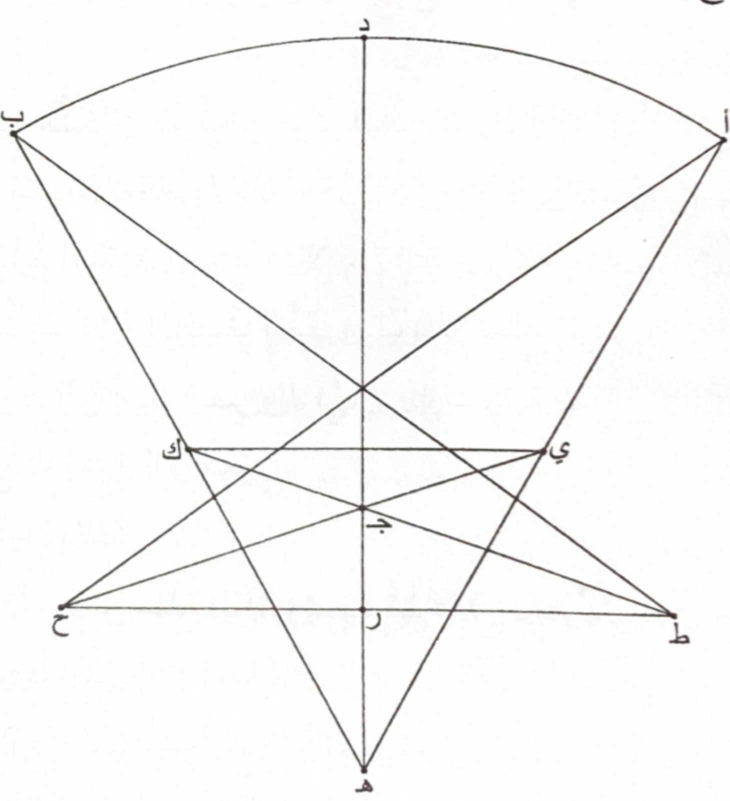
فزاويةُ (أ ح ي) مِثْلُ زاوية (ب ط ك)، وزاويةُ (ح أ ي) مِثْلُ زاوية (ط ب ك).

فـ(ح ي) مِثْلُ (ط ك)، و(ر ح) مِثْلُ (ر ط)، فـ(ج ي) مِثْلُ (ج ك)[٢].

فخطُّ (ي ك) يوازي[٣] خطَّ (ح ط).

ولَمَّا كانت زاويةُ (ح ج د) منفرِجَةً، كانت (ح ج أ) منفرجةً، والزاويتان اللَّتان عند (أ) متساويتان، وهما كاللَّتَيْنِ عند (ب). فـ(ح ج) أعظمُ من (ي ج)، وكذلك (ط ج) أعظمُ من (ك ج). فخطُّ (ي ك) أصغرُ من (ح ط)[٤].

فخطُّ (ح ط)[٥] يُرَى أصغرَ مِمَّا هو عليه في نفس الأمر.



<٣٢>

(١) غير منقوط أوله في ل. وفي م: «تساويان».

(٢) في م: «(ح ك)».

(٣) غير منقوط أوله في ل.

(٤) في م: «(ج ط)».

(٥) في م: «(ج ط)».

ولو انطبَقَتْ نقطةُ (هـ) على (ر) لكان الأمرُ كذلك. وكذلك لو كانت بين (ج ر).

وكذلك لو كان امتدادُ (ح ط) من اليمين إلى اليسار، أو من العُلْوِ إلى السُّفْلِ، بسطحِه ومثلَّثاتِه.

فالنَّاظِرُ يُدْرِكُ[1] ما هو أمامَه بشرطِه وما ماسَّه وما كان وراءَه في هذه الأوضاع أصغرَ ممَّا هو عليه، فيُدْرِكُ وَجْهَه كذلك، وكذا سائرَ أجزائه.

وقد يُدْرِكُه في مِثْلِ هذه الأوضاعِ على ما هو عليه. وسيأتي بيانه.

وإنَّما أطلقنا العبارةَ نظرًا إلى خصوصِ الشَّكْلِ.

ولِأَنَّ (ي) التي في يمين مركز البصرِ أو فوقه خيالُ نقطةِ (ح) التي في يسارِه أو تحته، وكذلك (ك) التي في يسارِه أو فوقه خيالُ / (ط) التي في يمينِه أو تحته، وعكس[ل/٤٨ظ] ذلك -فإنَّه يَرَى المتَيامِنَ من المرئيِّ مُتَيَاسِرًا[2]، والعالي سافِلًا، فَيَراه مقلوبًا ومنكوسًا.

فيرى[3] صورته في هذه المرآة من هذا الوضع[4] كذلك وذلك ما بيَّنَّاه.

تَنْبِيهٌ:

في هذَيْنِ الشَّكْلَيْنِ، لو فُرِضَ مركزُ البصرِ كثيرَ المبايَنَةِ للخطِّ المرئيِّ في وَضْعٍ يقتضي وقوعَ نِسَبِ الانعكاسِ / كان الحكمُ ما ذُكِرَ، ولا يخفى تصوُّرُه وتصويرُه. [ك/٥٥ظ]

وهاهنا أيضًا، تكون اختلافُ حالاتِ / التَّقعيرِ والاحْدِيدَابِ والاستواءِ، لكن[د/٣٥و] يضعفُ إدراكُ هذه الأحوالِ لِصِغَرِ الصُّورةِ بالبُعْدِ من سطحِ المرآة.

وإن توسَّطَ المركزُ بين البصرِ والمرئيِّ، / جازتْ رؤيةُ المقدارِ بالانعكاسِ أعظمَ[م/٧٧ظ] مما هو عليه أيضًا، ومساويًا وأصغرَ.

فليكن لبيان ذلك:

عظيمةُ (أ ب) من سطحِ المرآة، ونصفُ قُطْرِها (ج د)، ونُخْرِجُه في جهة (د) إلى أن يقارِبَ المحيطَ جدًّا على نقطة (هـ).

ونَصِلُ (أ د)، بحيث يحيط مع (د هـ) بزاوية منفرجةٍ.

ثم ليكن قَوْسُ (ب ج) مِثْلَ قَوْسِ (أ ج).

---

(١) في ل، م: «يدركه».

(٢) سقط من ك، د.

(٣) في ك، د: «فترى».

(٤) في ك، د: «الموضع».

ثم نَصِلُ (ه أ) (د أ)(١) (ه ب) (د ب).

ونُخْرِجُ من (أ) خطًّا يحيط مع (أ د) بزاويةٍ مِثْلِ (ه أ د) فيَلْقَى (ه ج) على (ر)، ونَنْفُذُه إلى أن يقطع خطَّ (ه ب) عند (ح).

ثم من (ب) خطًّا يكون محيطًا مع خطِّ (د ب) بزاويةٍ مِثْلِ زاوية (ه ب د) فيُلَاقِي (ج ه) أيضًا على (ر)، ونجعلُه نافذًا في جهة (ر) إلى أن يلقى خطَّ (أ ه) على (ط).

ونُقِيمُ من نقطة (د) على (أ د) عمودًا في جهتَيْهِ، ولْيَلْقَ (أ ه) على (ي)، و(ر ح) على (ك).

ومن نقطة (د) أيضًا عمودًا(٢) يُلَاقِي (ه ب) على (ل)، و(ط ر) على (م).

ونَصِلُ (ك م) (ي ل)، ونقول:

إن كان البصرُ على (ه)، وأَدْرَكَ (م ك) في مرآة (أ ب)، كان (ي) خيالَ (ك)، و(ل) خيالَ (م)، و(ي ل) قُطْرَ خيالِ (م ك).

فلقيام(٣) خطِّ (ك ي) على (أ د)، مع تساوي زاويتي (أ)، يكون خطًّا (د ي) (د ك) متساويَيْنِ، وبمِثْلِه يتساوى خطًّا (د ل) (د م).

وزاويتا (ي د ل) (ك د م) متساويتان.

فضلعا (ي ل) (ك م) يكونان متساويَيْنِ.

ف(م ك) يُرَى في هذا الوَضْعِ مساويًا لما هو عليه في ذاتِه من المقدار.

ولنتصوَّرْ في مِثْلِ هذا الوَضْعِ امتدادَ خطِّ (م ك)، تارةً من اليمين إلى اليسار، وأخرى من الفَوْقِ إلى التَّحْتِ، وآونةً فيما بين ذلك -فيُرَى السَّطْحُ الَّذي يُتَصَوَّرُ انطباقُ هذا الخطِّ عليه في حالاتِه مساويًا لما هو عليه، ويُرَى منقلبًا ومنكوسًا؛ لمبادَلَةِ جهاتِ خيالِه لجهاتِه.

وإن كان البصرُ نقطةَ (ر)، والمرئيُّ (ي ل)، وأدركَه / في جِهَةِ (أ ج ب)، لم [ل/٤٩و] [د/٣٥ظ] يتفاوتْ مقدارُ إدراكِه معه أيضًا، لكنَّه لا يكون مُدْرَكًا منكوسًا ولا مقلوبًا؛/ لأنَّ [ك/٥٦و] خيالَ (م ك) خَلْفَ الرَّائي، ويدركُه أمامَه، فيُدْرِكُ (ك) التي هي خيال (ي) على خطِّ (أ ر)، ويُدْرِكُ (م) التي هي خيال (ل) على خطِّ (ب ر)؛ لأنَّ الخَيَالَيْنِ وراءه.

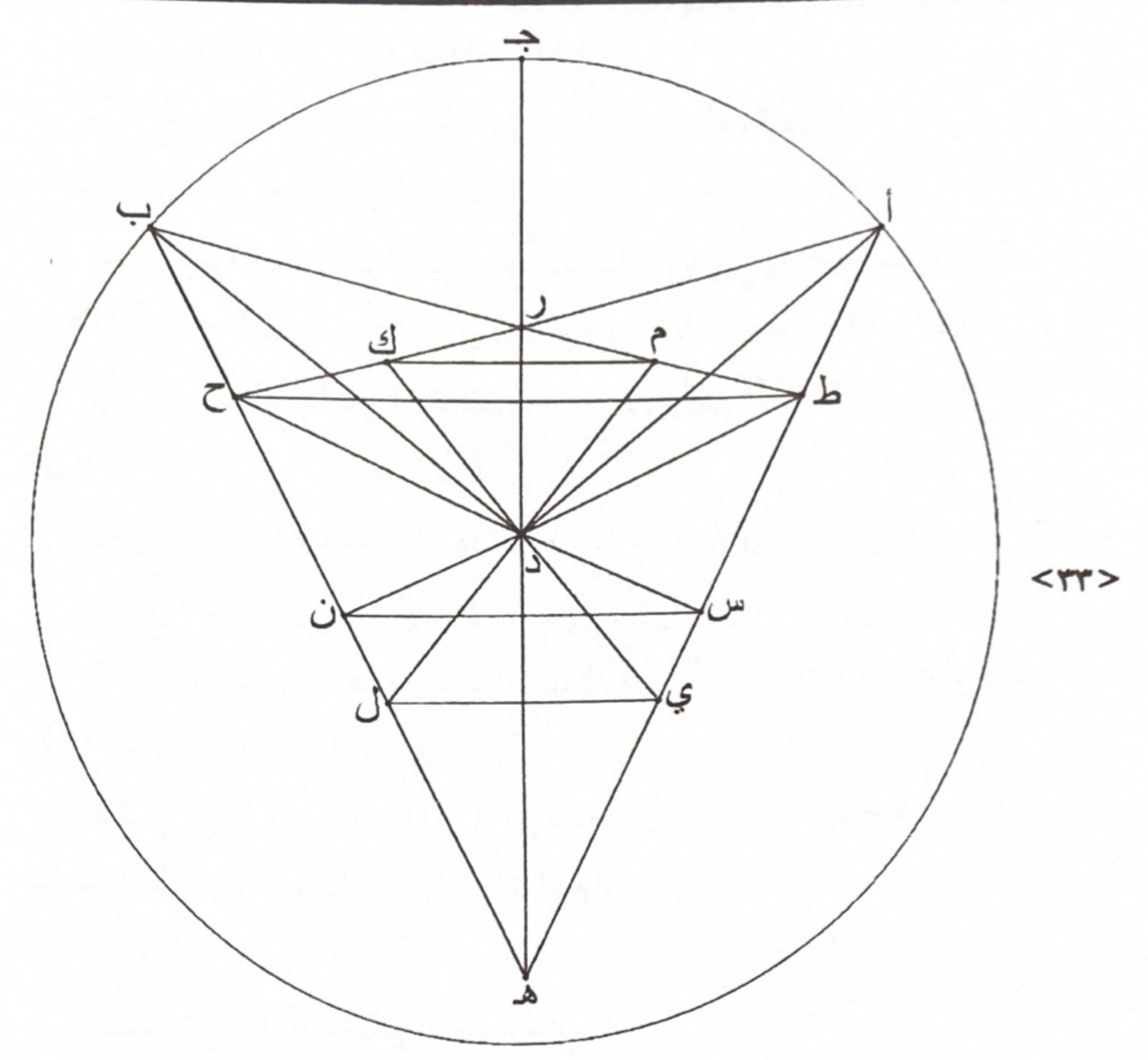
فتأمَّلْه تَلْقَ عَجَبًا، وذلك ما قصدناه.

---

(١) سقط من ك، د.

(٢) سقط من ك، د.

(٣) في م: «فلقيا (م)».



<٣٣>

ثم نَصِلُ (ط ح)(١)، وكذا (ط د)، ونُخْرِجُه فيَلْقَى (ح ل) على (ن).

ونَصِلُ (ح د)، ونُخْرِجُه فيَلْقَى (ط ي) على (س).

ونَصِلُ / (س ن). [م/٧٨و]

فخطُّ (ح أ) أعظمُ من خطٍّ (أ س)، ونسبةُ (ح أ) إلى (أ س) كنسبةِ (ح د) إلى (د س). فخطُّ (ح د) أعظمُ من خطٍّ (د س).

وكذلك، يكونُ (ط د) أعظمُ من (د ن). ف(ط ح) أعظمُ من (س ن).

فإذا كان البصرُ (هـ)، وأدركَ (ط ح)، كان (س ن) قُطْرَ خيالِه، وهو أصغرُ منه، فيُرَى (ط ح) بالانعكاس أصغرَ ممَّا هو عليه منكوسًا مقلوبًا.

وإن كان البصرُ حيث (ر)، وأدركَ (س ن) من قَوْسِ (أ ج ب)، كان (ط ح) خيالَه، ورُئِيَ أعظمَ ممَّا هو عليه، ولم يكن مقلوبًا ولا منكوسًا. ك: حيث بمعنى مكان

وذلك ما فَرَّعناه.

---

(١) في ل، م: «(ح ط)»

تَنْبِيهٌ: / [ك/٥٦ظ]

لهذه الأشكالِ الثلاثةِ / اختلافاتُ وقوعٍ واختلافاتُ خطوطٍ تُفْرَضُ،[ل/٤٩ظ] واختلافاتُ أوضاعٍ من البصرِ بالنسبةِ إلى المرئيِّ وبالنسبة إلى سطح المرآة، يكون تفصيلُها مفرطًا في الإطالة، وفيما تضمَّنه هذه الأشكال وفروعُها غنًى عن ذلك؛ لأن تلك الأمورَ يَسْهُلُ إدراكُها بضبطِ ما قرَّرناه.

ك: في النسخ المهداة

تَنْبِيهٌ آخر:

مواقعُ الخيالاتِ لكلِّ مرئيٍّ لا تكون داخلَ العظيمةِ، ولا داخلَ فُصُولِ الانعكاسِ دائمًا[1]، وربَّما وَقَعَتْ خارجَ السَّطْحِ، والغفلةُ عن ذلك تستدعي غَلَطًا، فَلْيُتَنَبَّه لذلك؛ فإنَّه من المُهِمَّات.

بَقِيَ ما وَعَدْنا بذِكْرِه من اختلافِ الشَّكْلِ:

وهو أنَّه إذا أقمنا على سطح المرآةِ أُسْطُوانةً، ونظرنا إلى السَّطْحِ، فإنَّا[2] نَجِدُ لها خيالًا غائصًا، ونجدُه مخروطًا مُتَبَيِّنَ الانخراطِ آخِذًا في التَّعاظُمِ.

عكسُ ما في سائرِ المرائي[3]، فإنَّ مخروطاتِ خيالاتِ أُسْطُواناتِها تكونُ آخِذَةً إلى دِقَّةٍ.

والسببُ هنا ظاهرٌ، وهو أنَّ ما قَرُبَ من السَّطحِ يُرَى أعظمَ ممَّا هو عليه، وكُلَّما توجَّه نحو المركزِ ازدادَ خيالُه عِظَمًا، إلى أن يَعُمَّ السَّطْحَ ضَوْءُه عند الوصولِ إلى المركز، ولا تُرَى حينئذٍ صورتُه، بل ضَوْءُه، فيُرَى منتهيًا هنالك.

وبهذا الاعتبارِ، لا يخفى أنَّه يجوزُ رؤيةُ المخروطِ أُسْطُوانةً ومخروطًا، على عكسِ ما تقتضيه[4] رؤيةُ الانعكاس في المسطَّحة.

وأمَّا ما وَعَدْنا به من اختلافِ الوَضْعِ:

فإنَّ الأُسْطُوانةَ التي تُقَامُ على السَّطْحِ يكون لها خيالٌ يُشْبِهُ الغائصَ، ويُرَى منكوسًا بنسبةِ[5] رؤيةِ القائمِ منكوسًا في المرآة المسطَّحة، ومُنْقَلِبَ جهتَيِ اليمينِ واليسارِ. والتَّعليلُ واحدٌ.

---

(١) سقط من ل، م. وهي مزادة في ك.

(٢) في ل، م: «فإننا».

(٣) في م: «المرئي».

(٤) في ك، د: «يقتضيه».

(٥) في ل، م: «نسبة».

وفي هذا الحالِ، يكون له خيالٌ آخرُ منكوسٌ انتكاسًا وضعيًّا لا وهميًّا. وسببُ التَّنكُّسِ قد مرَّ في أغلاطِ العِظَم.

وفي مقالتَي التَّفرُّقِ والاتِّصالِ: / يَقَعُ من الغَلَطِ ما يَقَعُ في سائرِ المرائي وزيادةٌ؛ [م/٧٨ظ] لأنَّها جَمَعَتْ خواصَّها بزيادةٍ على ذلك لا تخفى.

وفي مقالةِ العَدَدِ: يَرَى الواحدَ بحَدَقَةٍ واحدةٍ اثنَيْنِ وثلاثةً، ولم أَقِفْ على رؤية أربعة بالاعتبارِ ولا بالدَّليلِ لنقطةٍ واحدةٍ.

غايةُ الأمرِ، أنَّ / صورةَ الخَرْدَلَةِ مَثَلًا تُرَى من بعضِ الأوضاعِ واحدةً في صَدْرِ [ك/٥٧و] السَّطْحِ، ويُرَى[١] لها صورتانِ عن جَنْبَتَيْها[٢] عظيمتانِ جدًّا بالنِّسبةِ إلى جِرْمِها، على أُسْلُوبِ قِطْعَتَيْ حَلْقَةٍ حول الصُّورةِ الوُسْطَى، ولا يزالانِ يمتدَّانِ بمقاربَةِ إيقاعِ المرئيِّ على سَمْتِ الشُّعاعِ الممتدِّ من خيالِه إلى البصرِ حتى تَلْتَقِيَ الصُّورتانِ وتصيرانِ حَلْقَةً / [د/٣٦و] واحدةً بوقوعِ الجملةِ على أقربِ ما يمكن من السَّمْتِ.

ولو كان المرئي شَرَارة نارٍ أو ضَوْء فَتِيلَةٍ صغير[٣]،/ كان[٤] الأمرُ أزيدَ وضوحًا. [ل/٥٠و]

وإذا كان مستطيلًا[٥] معترِضًا ظَهَرَ الانقلابُ.

وإن كان منتصِبًا ظَهَرَ التَّنكُّسُ.

وفي بقيَّةِ المقالاتِ: يَقَعُ فيها ما يَقَعُ في سائرِ المرائي، كما تقدَّمَ.

لكن يختَصُّ **بمقالتَي الحُسْنِ والقُبْحِ**، أنَّ بعضَ الأشخاصِ الَّذي يَشِينُه عِظَمُ الصُّورةِ وزيادةُ شُخُوصِ صورةِ الوَجْهِ واحْدِيدَابُه، فإنَّه في الوَضْعِ الَّذي يقتضي رؤيةَ الوَجْهِ صغيرًا[٦]، والمحدَّبِ قريبًا من التَّسطِيحِ، ربَّما يَسْتَحْسِنُ منه صورتَه برؤيةِ الانعكاس. وعكسُه.

وقد يكون المستَقْبَحُ صِغَرَ[٧] الوجهِ، ففي الوَضْعِ الَّذي يَرَى منه الشيءَ أعظمَ مما هو عليه قد يَسْتَحْسِنُ ذلك.

وأغلاطُ هذه المرآةِ لا تنحصِرُ بالأمثلةِ، فَلْنَقْتَصِرْ منها على ذلك.

---

(١) بدون نقط في ك.

(٢) في ل، م: «جنبتها». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) كذا في النسخ، والتشكيل في ك: ولو كان المرئي شرارةُ نار أو ضوءُ فتيلة صغيرٌ.

(٤) في م: «لأن».

(٥) في د: «مستطلًا».

(٦) في ل، م: «صغير». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٧) في د: «صغير». ويبدو أنها مصححة في ك.

الفصل الخامس

في أغلاطِ المرآتيْنِ الأُسْطُوانِيَّةِ والمخروطِيَّةِ المقعَّرَتَيْنِ

هاتان المرآتان قد يَقَعُ في بعضِ أوضاعِها ما يَقَعُ في الكُرَيَّةِ المقعَّرَةِ من العِظَمِ والمساواةِ وتعدُّدِ المرئيِّ، وانقلابِ الجِهَةِ والتَّنكُّسِ الوَهْمِيَّيْنِ(١) مطلقًا.

وكذا الوَضْعِيَّانِ الحقيقيَّانِ، لكن في جهتَيْنِ متقابلتَيْنِ في جِهَتَي التواءِ الأُسْطُوانَةِ والمخروطِ، لا في جهتَيْ طولِها(٢).

ويزيدان عليها:

بامتدادِ الصُّورةِ **في الأُسْطُوانيَّةِ**، وذلك قد يُوجِبُ رؤيةَ المستطيلِ مستديرًا، كما مرَّ في المحدَّبَتَيْنِ نظيرَتَيْهِما.

وفي المخروطيَّةِ، يكون ذلك مع إضافةِ انزواءٍ في الصُّورةِ، ويَقَعُ عكسُ ذلك أيضًا.

وأعاجيبُ رؤيةِ الأشكالِ فيهما كثيرةٌ جدًّا، نظيرُ ما تقدَّمَ في الكُرَيَّةِ المقعَّرَةِ وزيادةٌ، / ولا / يَخْفَى ذلك على(٣) المتأمِّلِ. والله أعلم. [م/٧٩و] [ك/٥٧ظ]

---

(١) في ل، م: «الوهميان». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) في م: «طولها».

(٣) في د: «في».

المَرْصَدُ الثَّالث

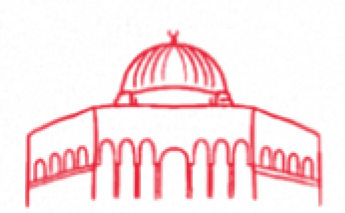
في رؤيةِ الانعطَافِ

وهي رؤيةُ الأشياءِ على سَمْتٍ غيرِ مستقيمٍ بملاحظةِ جِسْمٍ شَفَّافٍ غيرِ الشَّفَّافِ الَّذي البَصَرُ كائنٌ فيه.

وذلك، أنَّنَا لَمَّا كنَّا[1] نَرَى الأَضْوَاءَ الواقعةَ على مُشِفٍّ من أحدِ سطحَيْه لا تَنْفُذُ من السَّطْحِ الآخرِ المقابلِ له بجملتِه، بل نشاهدُها نافذةً من محلٍّ مخصوصٍ ووَضْعٍ خاصٍّ.

ونَرَى لبقيَّةِ ذلك الجسمِ المُشِفِّ ظِلًّا، مع كونه متساوي الماهِيَّة؛ كقِطْعَةِ البَلُّورِ كُرِيَّةً كانت أو مُكَعَّبَةً، وكَقَارُورَةِ الزُّجاجِ الرَّقِيقَةِ المملوءةِ ماءً صافِيًا.

فلَزِمَ البحثُ عن تعليلِ ذلك، وإيضاحُ أسبابِه، في ضِمْنِ فصولٍ خمسةٍ:



---

(١) في د: «كنا لما».

الفصل الأوَّل

في خواصِّ هذه الأَضْوَاءِ / [ل/٥٠ظ]

وهو يشتمِلُ على خمسةِ مقاصد:

أ- قد تقدَّم أنَّ الضَّوْءَ يُشْرِقُ من المضيءِ -ذاتيًا كان أو عَرَضِيًا- إشراقًا كُرِيًّا إلى سائر الجهات التي تقابِلُه، وأنه يُشْرِقُ من جملة المضيءِ ومن كلِّ جُزُوءٍ منه ممتدًّا في المُشِفِّ الَّذي هو فيه.

ب- أنَّ الضَّوْءَ إذا انتهى إلى مُشِفٍّ آخرَ أَضَاءَ سطحَه، وصَدَرَ عنه أَضْوَاءٌ خمسةٌ؛ منها[1] ضَوْآن ثانِيَان:

أحدُهما: عن سطحِه المستضيءِ إلى ما يقابِلُه، كسائِرِ الأَضْوَاءِ الثَّواني الصَّادِرَةِ عن الأجسامِ الكثيفةِ؛ لاستضاءتِه بعلَّةِ الكثافةِ في الجُمْلَةِ.

والثاني: يَصْدُرُ عن هذه الاستضاءةِ، وَيَسْرِي[2] في ثَخانَتِه بالإشراقِ الكُرِيِّ.

والثَّالث: ضَوْءٌ منعكِسٌ عن هذا السَّطْحِ؛ لِصَقَالَتِه، كغَيْرِه من[3] الأَضْوَاءِ المنعكِسةِ عن سطوحِ المرائي.

والرَّابع: الضَّوْءُ النَّافِذُ فيه؛ لِشَفِيفِه، نُفُوذًا خاصًّا، وهو المبحوثُ عنه في هذا المَرْصَد.

والخامس: ضَوْءٌ يَنْعَكِسُ عن سطحِه المقابِلِ للسَّطْحِ الأوَّل من داخلِه ممتدًّا في ثِخَنِه. / [د/٣٦ظ]

(٣٥) اعتبارُ ذلك:

أن نَضَعَ حَوْضًا في موقعِ الضَّوْءِ من بَيْتِ الاعتبارِ، ونملؤه ماءً خالصًا شديدَ الصَّفاءِ، ونُغَطِّيه بلَوْحٍ رَقِيقٍ كثيفٍ مُمَاسٍّ لسطحِ الماءِ، مخروقٍ في محلِّ موقعِ الضَّوْءِ خَرْقًا أوسعَ من الموقعِ يسيرًا.

ثم نتأمَّلُ، فَنَرَى البيتَ مضيئًا بضَوْءٍ عامٍّ في أرجائه، وضَوْءٍ خاصٍّ منعكسٍ على / وَضْعِ انعكاسِ الأَضْوَاءِ عن سطوحِ المرائي. [ك/٥٨و]

فتتلقَّى ضَوْءَ الانعكاسِ بالجسمِ الأَجْوَفِ فيَبْطُل، وكذلك يَبْطُلُ ما يَصْدُرُ عن موقعِه / من قاعِ الأجوف، إلَّا ما استثني في مِثْلِه في المَرْصَدِ الأوَّل، ويبقى الضَّوْءُ العامُّ [م/٧٩ظ]

---

(١) سقط من ل، م: «أَضْوَاءٌ خمسةٌ منها».

(٢) في ل، م: «ويرى».

(٣) في ل، م زيادة: «هذه».

وهو الضَّوْءُ الثَّاني.

ثم نَنْظُرُ إلى جَوْفِ الحوضِ، فنَرَى فيه ضَوْءَيْنِ:

أحدهما[1]: والِجٌ فيه ولوجًا خاصًّا، ويُعْرَفُ ذلك بموقعِه من قاع الحَوْضِ المقابِلِ لموقعِه من محلِّ الخَرْقِ.

والآخر: عامٌّ فيه، ولا يخلو أمرُ هذا العامِّ من حالَيْنِ؛ **فإمَّا** أن يكون صادرًا من موقعِ الضَّوْءِ على سطحِ المُشِفِّ، **أو** من موقعِه على كثيفِ قاعِ الحَوْضِ، **أو** منهما.

ولا يجوز كونُه من محلِّ امتدادِ الضَّوْءِ في المُشِفِّ؛ إذِ المفروضُ شِدَّةُ صفائِه، وهي لا تقتضي ظهورَ الضَّوْءِ فيه للحِسِّ، فَضْلًا عن أن يَصْدُرَ عنها ضوءٌ آخرُ.

فنجعلُ فَوْقَ هذا الحَوْضِ حَوْضًا آخرَ، ونَلْصَقُ أسفلَه على فَمِ الحَوْضِ الأوَّل، ثم نَخْرِقُ سُفْلَ الحَوْضِ الأعلى قَدْرَ خَرْقِ اللَّوْحِ، ونملؤه ماءً، ونغطِّيه باللَّوْحِ المخروقِ.

ونُحَاذِي بتحريكِ اللَّوْحِ وبالرَّصَدِ[2] وُصُولَ الشَّمْسِ إلى ارتفاعٍ يقتضي وقوعَ الضَّوْءِ / النَّافِذِ من خَرْقِ اللَّوْحِ على الخَرْقِ الَّذي في أسفلِ الحَوْضِ بجملتِه، فإذا كان [ل/٥١و] كذلك انعدمَ وقوعُه على كثيفِ قاعِ الحَوْضِ الأعلى.

فلا نَرَى الضَّوْءَ العامَّ منعدِمًا من أرجائه، بل نَرَاه قد ضَعُفَ، فنعلمُ أنَّه كان صادرًا عنهما.

وليس الكلامُ في الضَّوْءِ الثَّاني الَّذي كان صادرًا عن قاعِ الحَوْضِ الكثيفِ.

فتعيَّنَ وجودُ الضَّوْءِ السَّاري فيه بالإشراقِ الكُرَيِّ مبتدِئًا من موقعِ الضَّوْءِ على سطحِ المُشِفِّ داخل ثَقْبِ اللَّوْحِ.

وأمَّا النَّافِذُ، فمحسوسُ النُّفُوذِ والوجود بلا شبهة. وسيأتي بيانُ خُصُوصِ نفوذِه إن شاء اللهُ تعالى.

وأمَّا المنعكِسُ عن السَّطحِ المقابِلُ، فيُعْتَبَرُ ثُبُوتُ وجودِه بكُرَةٍ من البَلُّورِ الصَّافي الصَّقِيلِ السَّطْحِ، أو قِطْعَةٍ مُكَعَّبَةٍ صَقيلةٍ، فيُشَاهَد فيها الانعكاسُ الخارجيُّ والداخليُّ بتلقِّيه في جهتِه[3] بكثيفٍ يظهرُ عليه.

ج- الأَضْوَاءُ النَّافِذَةُ في المُشِفِّ تكونُ أضعفَ من أَصْلِها.

---

(١) في م: «إحديهما».

(٢) في ل، م: «وبرصد». ويبدو أنها مصححة في ك. وضبطها والكلمة بعدها من ك.

(٣) في م: «جهة».

(٣٦) اعتبارُه: / [ك/٥٨ظ]

بالنَّظَرِ في موقعِ الضَّوْءِ من قاعِ الحَوْضِ الأوَّلِ مرَّةً، وأُخرى بالنَّظَرِ في موقعِه إذا قُطِعَ بجسمٍ كثيفٍ خارجَ الماءِ لَوْنه لَوْنَ القاعِ، فيظهرُ الفَرْقُ.

وإن ثُقِبَ في حائطِ بَيْتِ الاعتبارِ ثَقْبَان، ليكون ضَوْءُ أحدِهما والجًا في الحَوْضِ، وضَوْءُ الآخرِ مقطوعًا بالكثيف الواقع بالقُرْبِ من ثَقْبِ اللَّوْحِ -لكان أوضحَ تمييزًا.

وهذا الضَّعْفُ ذاتيٌّ لازِمٌ لذواتِها بعد الوُلُوجِ، وإن / جَازَ أن يَقْوَى بالعَرَضِ، [م/٨٠و] وسيأتي تحقيقُه إن شاء اللهُ تعالى.

د- قد يَعْرِضُ للأضْوَاءِ الوالجةِ في المُشِفَّاتِ والنَّافِذَةِ منها أن تُساوِيَ أصلَها مرَّةً، وتَزِيدَ عليه في القُوَّةِ أُخْرَى، كما كان في المرآةِ المقعَّرَةِ، فَيَئُولُ إلى الإحراقِ في قُوَّتِه، كما كان هنالك.

ويظهرُ ذلك في الكُرَاتِ في مسافةٍ أقربَ من التي يظهرُ[1] فيها عن الأجسامِ المستقيمةِ السُّطوح.

اعتبارُه:

أن نقابِلَ ضَوْءَ الشَّمْسِ بكُرَةٍ بَلُّورٍ صافِيَةٍ صَقِيلةِ السَّطْحِ، أو بزُجَاجَةٍ رقيقةٍ كُرَيَّةٍ مملوءةٍ ماءً، فنجدُ لها ظِلًّا، وفي أواسطِه ضَوْءٌ قَوِيٌّ أقوى من أَصْلِه الواقِعِ على مِثْلِ ذلك المَوْقِعِ.

فإن جُعِلَ الماءُ كَدَرًا بعضَ كُدُورةٍ ظَهَرَ فيها / انخراطُ الضَّوْءِ وتَجَمُّعُه. وبعد [د/٣٧و] النُّفُوذِ أيضًا يَزْدَادُ تَجَمُّعًا.

وسيأتي توضيحُ سببِه، فَيَئُولُ هنالك إلى الإحراقِ.

هـ- الأَضْوَاءُ النَّافِذَةُ في الأجسامِ المُشِفَّةِ يصحبُها الألوانُ[2].

وقد مرَّ الكلامُ عليه في رؤيةِ الاستقامةِ في مُشِفِّ الهواءِ.

وبقياسِ تلك الاعتباراتِ يَصِحُّ / اعتبارُه في مُشِفٍّ غيرِه. [ل/٥١ظ]

---

(١) في م: «لا يظهر».

(٢) في م: «ألوان».

الفصل الثّاني

في كيفيَّةِ الانعِطَافِ

وفيه سبعةُ مقاصد:

أ- الضَّوْءُ الوالِجُ في مُشِفٍّ غيرِ الهواءِ يمتدُّ فيه بَعْدَ وُلُوجِه على سُمُوتِ خطوطٍ مستقيمةٍ، كما في الهواء. وسيأتي اعتبارُه.

ب- الضَّوْءُ إذا لاقَى سطحَ مُشِفٍّ غيرِ الَّذي هو فيه، فإن كان سَهْمُ مخروطِه عمودًا على ذلك السَّطحِ بأيِّ شَكْلٍ كان من الأشكالِ الأصولِ فإنَّه لا يزالُ نافِذًا فيه على سَمْتِ استقامتِه.

وإن لم / يكن عمودًا على سطحِه، فإنَّه يَنْفُذُ فيه على سَمْتٍ مستقيمٍ غيرِ ذلك [ك/٥٩و] السَّمْتِ الوارِدِ عليه، فيُحِيطَان بزاويةٍ.

ولنُسَمِّ هذا النُّفوذَ «**انعطافًا**»، والمُشِفَّ الَّذي اقْتَضَى الانعطافَ «**مُخَالِفًا**»، والسَّطحَ المتوهَّمَ فيه امتدادُ سَهْمِ الضَّوْءِ وانعطافِه على سَمْتِ الاستقامةِ «**سطحَ الخيالِ**»، والفَصْلَ المشتركَ بينه وبين سطحِ المخالف «**فَصْلَ الانعطاف**»، والخطَّ الَّذي عليه امتدادُ الضَّوْءِ إذا كان مائِلًا على سطحِ المُشِف وفُرِضَ والِجًا على الاستقامةِ غيرَ منعطِفٍ، فما بعد الوُلُوجِ منه يُسَمَّى «**الخطَّ المَهْجور**»؛ لامتناعِ الرُّؤيةِ على سمتِه حينئذٍ، وملتقى الزاوية على فَصْلِ الانعطافِ يُسَمَّى «**نقطةَ الانعطاف**»، والخطَّ الَّذي يَصِلُ بين هذه النُّقطةِ / والنُّقطةِ المرئيَّةِ «**خطَّ الانعطاف**»، والخطَّ الَّذي يتوهَّمُ قائمًا على السَّطحِ [م/٨٠ظ] من نقطةِ الانعطاف في جهَتَيِ الفَصْلِ «**عمودَ الانعطاف**»، ولا يكون أبدًا خارجًا عن سطحِ الخيالِ.

ج- متى كان المخالفُ أَغْلَظَ من المُشِفِّ الَّذي فيه الضَّوْءُ كان الانعطافُ إلى جهةِ العمودِ، ومتى كان أَلْطَفَ كان الانعطافُ إلى خلافِ جهتِه.

فلْنُسَمِّ الزَّاويةَ الكائنةَ من خطِّ الانعطافِ والخطِّ المهجور «**زاويةَ الانعطاف**»، سواء كانت في جهةِ العمود أو في خلافِها.

د- زاويةُ الانعطافِ تختلفُ، فمتى كانت بقَدْرٍ ما في مخالفٍ، فإنَّها تَعْظُمُ في وَضْعِ مِثْلِه من مخالفٍ أَشَد منه غِلَظًا، وتَصْغُرُ في مِثْلِ ذلك الوَضْعِ في المخالفِ الَّذي هو أبلغُ لُطْفًا[1] من لَطِيفِ مخالفٍ وُجِدَتْ فيه.

---

(١) في د: «الطيفًا»

وليكن لِمِثالِ ذلك كلِّه؛ على الخطِّ المستقيمِ، وعلى محدَّبِ الدائرة، ومقعَّرِها، في أمثلةٍ ثلاثةٍ:

(أ ب) فَصْل انعطافٍ في سطحِ المخالفِ، و(ج) مركز الضَّوْء.

فإن كان سَهْمُ مخروطِه عمودًا على خطِّ (أ ب)، وليكن مارًّا بنقطةِ (أ)، لم يَزَلْ نَافِذًا على سَمْتِ الاستقامةِ، ولينته إلى نقطة (د).

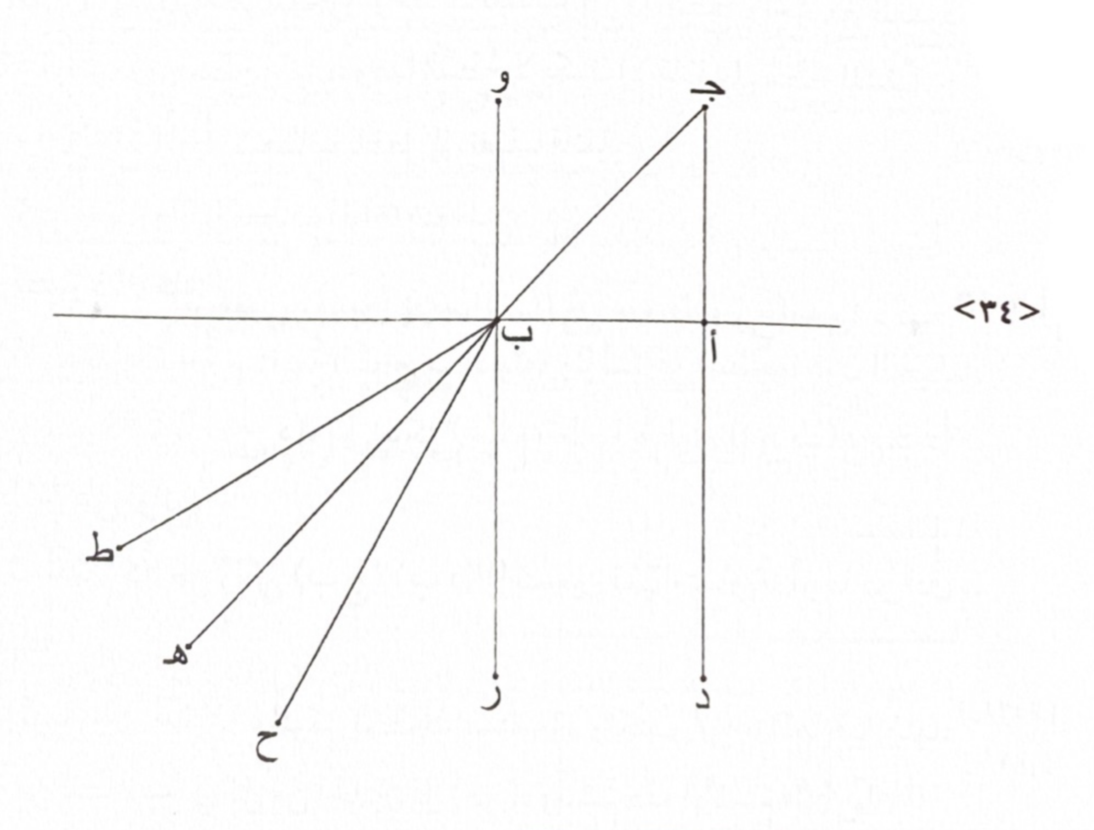
فإن كانت هي المرئيَّةَ، فلنُسَمِّ هذا العمودَ **«عمودَ الرُّؤية»**؛ لأنَّ تلك / النُّقطةَ[ك/٥٩ظ] تُرَى من سَمْتِه بعَيْنِها، وفي موضعها[١].

وإن لم يكن عمودًا، كخطِّ (ج ب)، فلنَنْفُذْهُ إلى (هـ)، فخطُّ (هـ ب)[٢] / الخطُّ[ل/٥٢و] المهجور.

ثم نَفْرِضُ من (ب) على خطِّ (أ ب) عمودًا نافذًا في جهتَيه كعمود (و ب ر)، ونقول:

إن كان المخالِفُ أغْلَظَ كان خطُّ الانعطاف (ب ح)[٣] في ثَخَانَته، وإن كان ألْطَفَ كان الخطُّ (ب ط).

والأوَّلُ في جهةِ العمودِ عن خطِّ (ب هـ)، والثَّاني في خلافِ تلك الجِهَةِ.

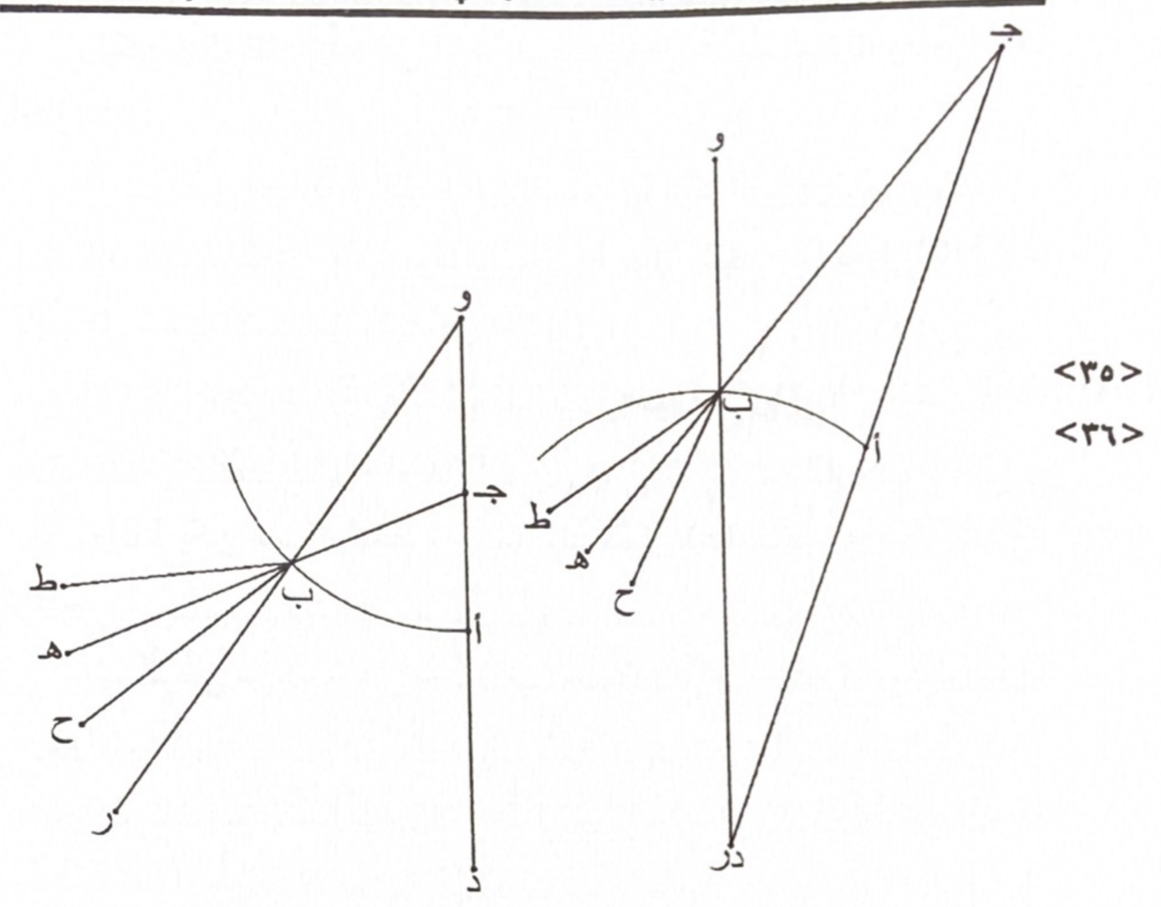


<٣٤>

(١) في م: «بعينها وفي موضعها».

(٢) سقط من م: «وإن لم يكن عمودًا كخط (ج ب) فلنَنْفُذه إلى (هـ) فخط (هـ ب)».

(٣) في م: «(ب ج)».



<٣٥>
<٣٦>

هـ- لا يكون الخطُّ المهجورُ وخطُّ الانعطافِ إلَّا في سطحٍ واحدٍ مع العمودِ ومركزِ البصر، وهو سطحُ الخيالِ، وهذا السَّطحُ لا يكون إلَّا قائمًا على سطحِ المُشِفِّ.

و- لا تبلُغُ زاويةُ الانعطافِ بالفعلِ إلى نصفِ قائمةٍ. / [د/٣٧ظ]

ز- أصغرُ زوايا الانعطافِ أقواها ضوءًا.

(٣٨) اعتبارُ ذلك كلِّه: / [ك/٦٠و]

أن نتَّخِذَ صفيحةً مستقيمةَ السَّطحِ مستديرتَه، ونَرْسُمُ على سطحِها دون المحيطِ بمقدارٍ يسيرٍ دائرةَ (أ ب ج د)، على مركز (هـ)، ونقطعها بقطري (أ هـ ب) (ج هـ د) المتقاطِعَيْنِ على قوائم.

ثم نُقَسِّمُ كلًّا من رُبْعَيْ (ب ج) (ب د)[1] بتسعين قِسْمًا متساوية، أو ما هو أدقُّ من ذلك.

ونَصِلُ بين خَمْسَاتِها والمركزِ بخطوطٍ مستقيمة، ونكتُبُ / أعدادَها فيما بينها، مبتدئةً من نقطة (ب) في كل من الجهتَيْنِ إلى (ص)، ولْنُسَمِّ هذه الأقسامَ «**سُمُوتًا**». [ل/٥٢ظ] [م/٨١و]

---

(١) في ل، م: «(ج د)».

ثم نتَّخِذُ لَبِنَتَيْنِ من صفيحةٍ مَتِينَةٍ على أُسْلُوبِ هِدْفَتَيْ عِضَادَةِ الأَسْطُرْلَاب[١]، متوازِيَتَيِ الأضلاع، قائِمَتَيِ الزَّوَايا.

ونُسَمِّرُ[٢] إحْدَيْهما على نقطةِ (أ) قائمةً على السَّطْحِ، بحيث يكون قُطْرُ (أ ب) قائمًا على سطحِها في منتصفِ ضلعِها المُماسِّ للسَّطحِ، ثم نخطُّ في سطحِها من نقطةِ (أ) عمودًا على (أ ب).

ونُسَمِّرُ[٣] الأُخْرَى على هذا القُطْرِ بين (أ هـ)، قريبًا من المركز، بحيث يتوازَى سطحا الهِدْفَتَيْنِ، فيقطع ضلعُها المُماسُّ خطَّ (أ هـ) على (ر)، ونُخْرِجُ في سطحِها من نقطة (ر) عمودًا على (ر هـ).

ثم نَبْعُدُ عن نقطةِ (ر) على عمودِ الهِدْفَةِ بقَدْرِ جُزْوءَيْنِ من أجزاءِ المحيطِ ونُعَلِّمُ علامةً، وبذلك القَدْرِ نَبْعُدُ عن نقطة (أ) ونُعَلِّمُ علامة أخرى، ونجعلُ كلًّا من العَلامَتَيْنِ مركزًا.

وبذلك البُعْدِ نُدِيرُ دائرةً، ونَخرِقُها خَرْقًا مستديرًا يَماسُّ محيطُه في الهِدْفَةِ العُلْيَا نقطةَ (أ)، وفي السُّفْلَى نقطةَ (ر).

ثم نَعْمَلُ صفيحةً كالمَسْطَرَة، نسبةُ طولِها من قُطْرِ (أ ب) كنسبةِ / أحدَ عشرَ من [د/٣٨و] سبعة، وعَرْضُها قَدْرُ عُلُوِّ الهِدْفَةِ عن السَّطْحِ، ونُدِيرُها على محيط (ج ب د) قائمةً على سطحِ الآلة، كمنطقةِ آلةِ اعتبارِ الانعكاس، ولْنُسَمِّها أيضًا[٤] «**المَنْطِقَة**».

ونكون[٥] قد خطَطْنَا في سطحِها خطًّا مستقيمًا في طولِها، بُعْدُه عن طَرَفِها الَّذي أَلْصَقْنَاه بالصَّفيحةِ قَدْرُ نصفِ قُطرِ ثَقْبِ الهِدْفَةِ سواء، ولْنُسَمِّه «**وَسَطَ المَنْطِقَة**»، وهو محيطُ دائرةِ سطحِ الخيالِ. ونُخْرِجُ أقسامَ المحيطِ أعمدةً على مقعَّرِها.

ثم نُقِيمُ على السَّطحِ من نقطةِ (ر) شخصًا، كإِبْرَةٍ[٦] معتدلةٍ مكفوفةِ الرَّأس؛/ [ك/٦٠ظ] ليظهرَ ظِلُّ رأسِه للحِسِّ، وطولُه قَدْرُ نصفِ القُطْرِ؛ ليكونَ أمارةً على المركزِ، ولْنُسَمِّه «**الشَّخص**». انتهى.

---

(١) جهاز ذو أشكال مختلفة، استعمله القدماء في تعيين ارتفاعات الأجرام السماوية ومعرفة الوقت والجهات الأصلية. والعِضادة: ذراع متحركة فيه. والهِدْفة: القطعة.

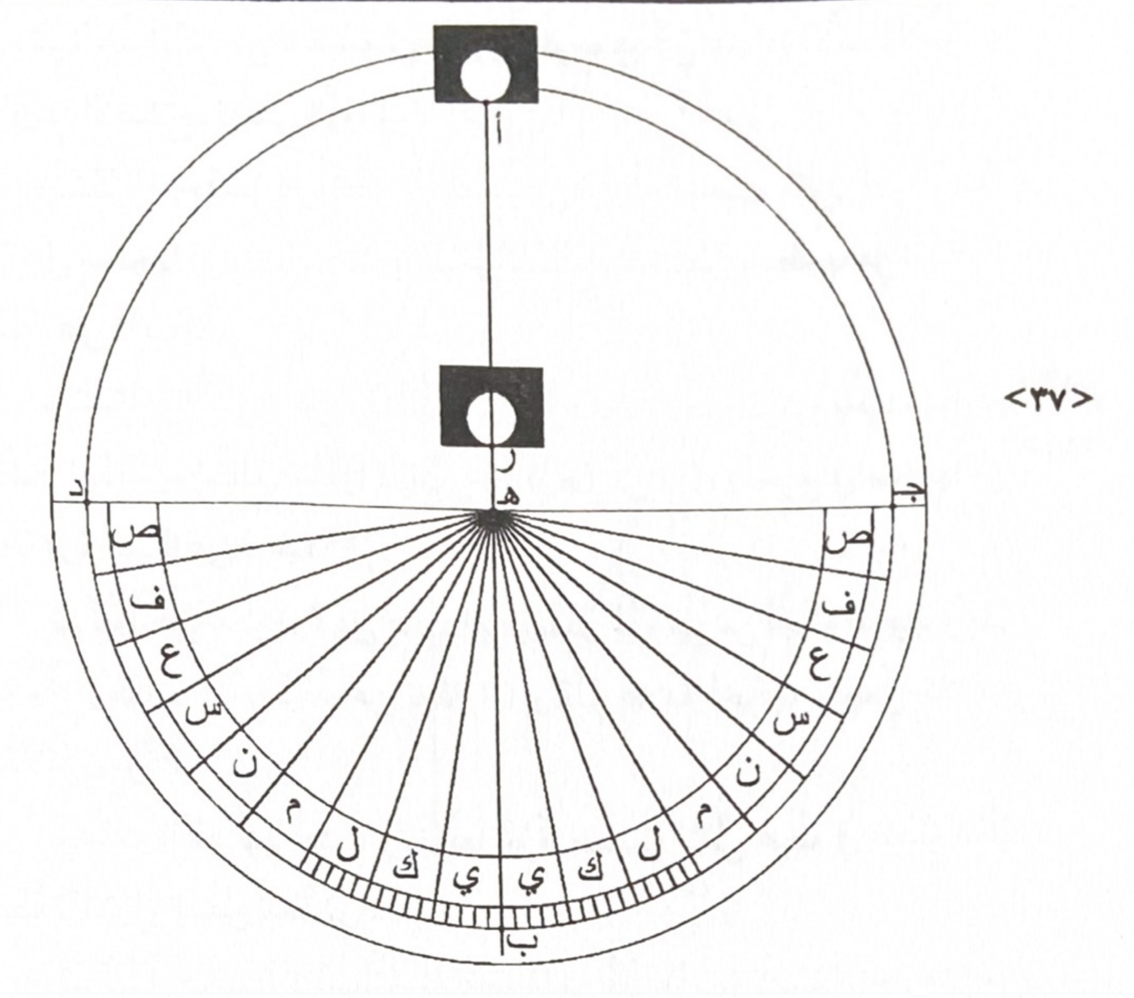
(٢) في م: «ونسم».

(٣) في م: «ونسم».

(٤) سقط من د.

(٥) غير منقوطة في ل. وفي م: «ويكون».

(٦) في ك، ل: «كابره».



<٣٧>

وأمّا طريقة[1] الاعتبار:

(٣٩) ولْيكُنْ **أوَّلًا بمخالفٍ أغْلَظَ**[2]:

فهو أن تحاذيَ الشَّمْس بالهِدْفَةِ العُلْيا، حتى يَسْتُرَ ظِلُّها الهِدْفَةَ السُّفْلَى بجملتها، حالَ كونِ سطحِها قائمًا على سَطحِ الأُفُقِ، والصفيحةُ مظللةٌ نفسَها، أعني: أن لا يكون لأشِعَّةِ الشَّمسِ إشراقٌ ولا احتجابٌ عن واحدٍ من سطحَيْها[3]، وأن يدخلَ الشُّعاعُ من الثَّقْبَيْنِ على الشَّرْطِ المعروفِ في أَخْذِ[4] الارتفاع، ويكونُ ظِلُّ رأسِ الشَّخصِ على العمود من المَنْطِقَة[5] القائمِ على نقطة (ب) مفرزًا منه قَدْرُ نصفِ قُطرِ الثَّقْب.

وبهذه الشُّرُوطِ نُولِجُ / الآلَةَ في ماءِ عَذْبٍ صَافٍ، بحيث يَماسُّ مركزُ (هـ) سطحَ [م/٨١ظ] الماءَ، حالَ / قيامِ الشرائطِ. [ل/٥٣و]

فإن كان سطحُ الماءِ على سَمْتِ (ن) / من رُبْعِ (ب د) مثلًا، فيكون عمودُ [ك/٦١و]

---

(١) في ل، م: «طريق».

(٢) في ك، ل، م: «أغلط».

(٣) في د: «سطحها».

(٤) في ك، د: «أخذ».

(٥) في م: «النقطة».

الانعطافِ على سَمْتِ (م) من رُبْعِ (ج ب)، فنَرَى الضَّوْءَ حالتئذٍ قد عَدَلَ عن سَمْتِ استقامةِ (هـ ب) إلى سَمْتٍ آخرَ مستقيمٍ كائنٍ فيما بين (ب) وعمودِ (م)، وليكن على سَمْتِ (يه)، فَقَوْسُ (يه) هي قَوْسُ الانعطافِ.

وكلَّما كانت الزاويةُ الواقعةُ بين العمودِ ونصفِ قُطْرِ (هـ ب) أعظمَ، كانت زاويةُ الانعطافِ أعظمَ في المخالِفِ الأغْلَظِ، وعكسُه في الألْطَفِ.

ولا يخفى أنَّنَا لو جعلنا في قَفَا[1] الآلةِ محورًا أُسْطُوَانيًّا مستديرًا ثابتًا بارزًا، بحيث يكون سَهْمُ أُسْطُوانَتِه واقعًا على المركزِ، وركَّبْناه / في ثَقْبٍ كائنٍ في سطحِ ضلعِ عِضَادَةٍ[د/٣٨ظ] أُسْطُوانِيَّةٍ مُرَبَّعَةٍ، وكان طَرَفُها من أُسْطُوانَةٍ مستديرةٍ كالمحْوَرِ، ووضعناه في قُطْبِ مستديرٍ في قاعِ الحَوْضِ، بحيث يدورُ فيه ولا يَمِيلُ عن القيامِ على سطحِ الأُفُقِ، وكانت الآلةُ يمكن إدارتُها على مِحْوَرِها المركَّبِ في سطحِ العِضَادَةِ، وملأنا الحَوْضَ /[ل/٥٣ظ] ماءً إلى أن يُلاقِيَ سطحُه المركزَ، فإنَّ الاعتمادَ حينئذٍ على الوَضْعِ المخصوصِ، والاعتبارُ به يكون أسهلَ.

ولْنَعُد إلى الاعتبارِ، فنقول:

لو جعلنا مكانَ الماءِ العَذْبِ ماءً أُجَاجًا مِلْحًا، لكان الانعطافُ أشَدَّ، فكانت زاويتُه أعظمَ من مقدارِها في مِثْلِ ذلك الوَضْعِ في ماءٍ عَذْبٍ.

وَنَرَى امتدادَ الضَّوْءِ من المركزِ إلى المحيطِ على سَمْتٍ مستقيمٍ في الماء كما كان في الهواء، كيف ما اعتبرناه، فليس الانعطافُ إلَّا من نقطةٍ على سطحِ الماءِ، بل على فَصْلِ الانعطافِ.

ولا يكون سَهْمُ مخروطِ الضَّوْءِ -أعني: ظِلَّ رأسِ الشَّخْصِ- مُنْفَكًّا عن ملازمَةِ خطٍّ وَسَطِ المنطقةِ، ما دام وضعُها صحيحًا.

فلا يكون خطُّ الانعطافِ وعمودُه والخطُّ المهجورُ الَّذي هو على استقامةِ سَهْمِ مخروطِ الضَّوْءِ الكائنِ في الهواء إلَّا في سطحِ الخَيَالِ أبدًا.

تحقيقٌ وتعليلٌ:

إنَّما كان انعطافُ الضَّوْءِ عن سَمْتِ نقطةِ (ب) إلى جهةِ عمودِ (هـ م) في هذا الاعتبارِ؛ لأنَّ مُشِفَّ الماءِ أغلظُ من مُشِفِّ الهواءِ الَّذي وَرَدَ فيه الضَّوْءُ من الثَّقْبَيْنِ.

وإنَّما كان في الماءِ المِلْحِ أشَدَّ؛ لأنَّه أغْلَظُ من الماءِ العَذْبِ، فإنَّه يَحْمِلُ من الثِّقَلِ ما

---

(١) في ك، د: «قفاء».

لا / يَحْمِلُه العَذْبُ، بل يَغُوصُ ويَرْسُبُ فيه، ولأنَّ القارورةَ الواحدةَ إذا كانت مملوءةً [ك/٦١ظ] ماءً مِلْحًا كان وَزْنُها أَثْقَلَ من / كونِها مملوءةً ماءً حُلْوًا، وهي عِلَّةُ حَمْلِ الماءِ للأثقالِ، [م/٨٢و] كما ثَبَتَ في الطَّبِيعِيَّاتِ، فلا نَخْرُجُ عن المقصودِ بتحقيقِ بيانِه.

وإذا كان الأمرُ كذلك، وكان الغِلَظُ[1] مقتضيًا للانعطاف، كان اشتدادُه يقتضي ازديادَ الانعطافِ.

عَوْدًا إلى أمرِ الاعتبار، فنقول:

لو كُنَّا في إقليمٍ يقتضي مرورَ الشَّمسِ بسَمْتِ الرأسِ فيه، واعتبرنا في ذلك الوقتِ هذا الأمرَ، لوجدنا مركزَ الضَّوْءِ على عمود (ب) من المَنْطِقَةِ، وانعدمَ الانعطافُ؛ لكونِ الشُّعاعِ عمودًا على سطحِ الماءِ، كما سيأتي اعتبارُه في مخالفٍ أغلظَ غيرِ مائعٍ.

فتَتَّخِذُ قطعةً من البَلُّورِ، سطحان متوازيان منها، قَدْرُ نصفِ دائرةِ (أ ب ج د) من الصَّفِيحَةِ، والثَّالثُ أُسْطُوانِيٌّ مستديرٌ قائمُ السَّطحِ عليهما، والرَّابعُ[2] مستقيمٌ قائمٌ عليهما أيضًا.

ولتكن ثَخَانَتُها عُلُوَ المَنطِقَةِ، وهي في غايةٍ من الصَّفاءِ، وسطوحُها في نهايةٍ من الجلاءِ.

ونضعُها في الآلةِ، بحيث يَماسُّ سطحُها المستديرُ سطحَ المنطقةِ، وقُطْرُ سطحِها المُماسُّ لسطحِ الصفيحةِ لقُطْرِ (ج د).

ونُثَبِّتُها من طَرَفَيْها بِشَمْعَةٍ، وقد حَصَلَ المقصودُ.

(٤٠) الاعتبارُ بالبَلُّور:

لا يُشْتَرَطُ قيامُ الآلةِ على سطحِ الأُفُقِ عند الاعتبارِ بغيرِ المائعِ، بل الشَّرْطُ تَظْلِيلُ الصَّفيحةِ نفسِها عند دخولِ / الشُّعاعِ من الثَّقْبَيْنِ، وكونُ سَهْمِه على مركزَيْها بأيِّ [ل/٥٤و] وَضْعٍ كانت الصَّفيحةُ عليه بعد وجود ذلك.

وحينئذٍ، فلا يَقَعُ انعطافٌ أَصْلًا؛ لكونِ سَهْمِ مخروطِ الشُّعاعِ عمودًا على سطحِ البَلُّورة.

ثم نُدِيرُ البَلُّورةَ إلى أن ينطبقَ نصفُ قُطْرِ (هـ ن) من رُبْعِ (ب د) على نصفِ قطرِها، فلا محالةَ يكونُ العمودُ خطَّ (هـ م)، فَنُثَبِّتُها في هذا الوَضْعِ بشَمْعَةٍ ونَعْتَبِرُ بها.

---

(١) في ك، د: «الغلظ».

(٢) في د: «والربع».

فَنَرَى الضَّوْءَ قد عَدَلَ عن استقامةِ خطٍّ (هـ ب) إلى سَمْتٍ آخرَ مستقيمٍ فيما بين (ب م).

ويكون / حينئذٍ قَوْسُ الانعطافِ أعظمَ من (يه)؛ لأنَّ جِرْمَ البَلُّورِ أغلظُ من جِرْمِ [د/٣٩و] الماءِ العَذْبِ، فإنَّ مُكَعَّبًا منه يكونُ أثْقَلَ من مُكَعَّبِ مِثْلِه من الماءِ العَذْبِ، كما تقرَّرَ في / الطَّبِيعِيَّاتِ[١]. [ك/٦٢و]

(٤١) **الاعتبارُ بالمخالِفِ الألْطَفِ:**

لنتَّخِذْ قطعةً من البَلُّورِ شبيهةً بالأُولى، ويكون نِصْفُ قُطْرِها قَدْرَ خطِّ (هـ ر)، وثَخَانَتُها بِقَدْرِ عُلْوِ الهِدْفَةِ.

ونَلْصَقُ سطحَها المستقيمَ / الَّذي هو نصفُ دائرةٍ إلى سطحِ الصَّفيحةِ، بحيث [م/٨٢ظ] ينطبِقُ مركزُ سطحِها على مركزِ الصَّفيحةِ، وقُطْرُها على قُطْرِها، ونثبِّتُها من طَرَفَيْها بشَمْعَةٍ.

فيكون ما بين سطحِها القُطْرِيِّ وسطحِ المنطقةِ هو (أ)، وهو ألطفُ.

ونُعِيدُ الاعتبارَ، فَنَرَى مركزَ موقعِ الضَّوْءِ على مقاطعةِ خطِّ وَسَطِ المنطقةِ لعمودِ (ب)، فلا انعطافَ؛ لأنَّ سَهْمَ مخروطِ الشُّعاعِ عمودٌ على سطحِ المخالفِ الألطفِ، وهو الهواءُ المُماسُّ لسطحِ البَلُّورةِ المستقيم.

ثم نجعلُ قُطْرَ البَلُّورةِ على استقامةِ سَمْتِ (ل) من رُبْعِ (د ب) مَثَلًا، فيكون عمودُ الانعطافِ على سَمْتِ (س) من رُبْعِ (ب ج).

ونعتبرُ ما تقدَّمَ، فَنَرَى الشُّعاعَ قد عَدَلَ عن خطٍّ (هـ ب) المهجورِ إلى خلافِ جِهَةِ العمودِ، وليكن على (ي) من رُبْعِ (د ب) الَّذي ليس فيه العمودُ؛ لأنَّ مُشِفَّ المخالِفِ ألطفُ من المُشِفِّ الَّذي وَرَدَ منه الضَّوْءُ.

وبكلِّ اعتبارٍ، فنجد مواقعَ الخطوطِ كلِّها من وَسَطِ المنطقةِ مقتضيًا وَحْدَةَ[٢] سطحِ الخيالِ، ووقوعَها فيه بجملتها، كما كان في المخالفِ الأغلظِ.

وكلَّما كانت الزَّاويةُ التي[٣] بين الخطِّ المهجورِ والسَّمْتِ الَّذي انطبقَ قُطْرُ سطحِ البَلُّورةِ على استقامتِه أعظمَ، كانت زاويةُ الانعطافِ أعظمَ في المخالفِ / الألطفِ، [ل/٥٤ظ]

---

(١) في ل، م: «الطبيعات» وزيادة: «ولنسم الزاوية التي يحيط به الخط المهجور وخط الانعطاف زاوية الانعطاف، ومقدارها يختلف في وضع واحد باختلاف المخالف في الغلظ». ومضروب عليها في ك.

(٢) في م: «وحدوة».

(٣) في ك، د: «الذي».

وعكسه في الأغلظِ(١).

ولنُمَثِّل ذلك، فنقول:

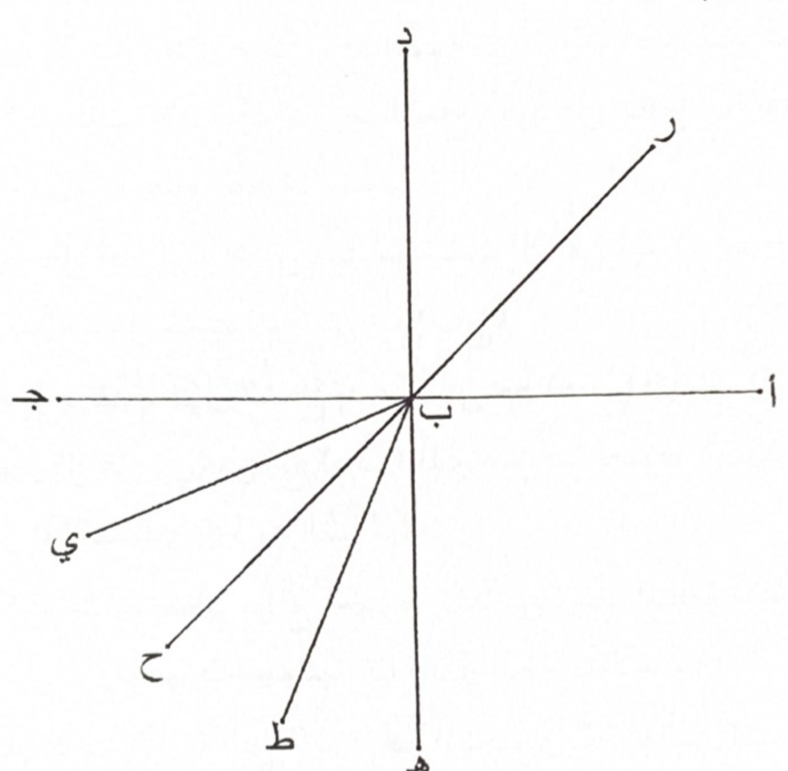
ليكن خطُّ (أ ب ج) فَصْلًا، ونقطةُ انعطافِه (ب)، ونقيمُ عليه عمودَ (د ب هـ)، وليكن مركزُ المضيء (ر)، ونَصِلُها بنقطة (ب) بخطٍّ، ونَنْفُذُه إلى (ح).

ثم نَقْسِمُ زاويةَ (ح ب هـ) كيفَ اتَّفَقَ بخطٍّ (ب ط)، ونفرضُه خطَّ انعطافٍ لمخالفٍ أغلظَ(٢).

ونَقْسِمُ زاويةَ (ج ب ح) كذلك بخطٍّ (ب ي) بفرض خطِّ الانعطافِ / في [ك٦٢ظ] مخالفٍ ألطفَ، ونقول:

الزاويةُ التي بعِظَمِها تَعْظُمُ زاويةُ الانعطافِ تُسَمَّى «**العَطْفِيَّة**»، كزاويةِ (ح ب هـ)، أعني: (ر ب د) للأَغْلَظِ(٣)، وزاويةِ (ج ب ح)، أعني: (ر ب أ)(٤) للأَلْطَفِ(٥).

وأمَّا زاويةُ (ط ب هـ) للأوَّلِ، وزاويةَ (ج ب ي) للثَّاني، فتُسَمَّى كلٌّ منهما بـ«**الزَّائِدَة**» و«**الباقِيَة**» أيضًا.



<٣٨>

(١) في ك، د، ل: «الأغلط».

(٢) في ك، د، ل: «أغلط».

(٣) في ك، د، ل: «للأغلط».

(٤) في م: «(ر ب)».

(٥) في ل، م: «الألطف». ويبدو أنها مصححة في ك.

الفصل الثَّالث

في أنَّ الإبصَارَ من وَرَاءِ المخالفِ يكون بالانعطافِ وبالاستقامةِ

وفيه أربعةُ مدارك:

أ- كلُّ ما أدركَه البصرُ من وراء مخالفٍ، فإن كان سَهْمُ مخروطِ الضَّوْءِ الواردِ بصُورَتِه إلى البصرِ عمودًا على سطحِ المخالفِ، فموقع السَّهْمِ من المرئيِّ يكون مرئيًّا بالاستقامة، / وما عدا ذلك من نقاطِه التي يكون الخطُّ الواصلُ بينها وبين البصرِ [م/٨٣و] مائلًا على السَّطْحِ تكون مرئيَّةً بالانعطافِ، / ولا تُرَى[1] بسَمْتِ الاستقامةِ مطلقًا. [د/٣٩ظ]

(٤٢) اعتبارُه:

أن نتَّخِذَ أنبوبةً أُسْطُوانِيَّةً كالتي تقدَّمَتْ في آلةِ الانعكاسِ، ونرفعُ شَخْصَ ثَقْبِ الحِدْقَةِ، ونُدْخِلُها فيه إلى أن يبقى سطحُ قاعدةِ فَمِها على مُسَامَتَةِ قُطْرِ (ج د)، ويبقى مركزُ سطحِ الخيالِ مركزًا لسطحِ قاعدةِ أُسْطُوانةِ الأنبوبةِ، فنثبِّتُ الأُسْطُوانةَ هنالك، ونُضِيقُ[2] هذا الفَمَ حولَ مركزِ القاعدةِ.

ثم نُعَلِّمُ على أجزاءِ وَسَطِ المنطقةِ بنقاطٍ حِسِّيَّةٍ ذاتِ ألوانٍ دُهْنِيَّةٍ لا تَنْحَلُّ في الماءِ.

ثم نُدْخِلُ الآلةَ في حَوْضِ الاعتبارِ بالشُّروطِ المتقدِّمةِ.

فإن كان سطحُ الماءِ منطبقًا على قُطْرِ (ج د)، وأَطْبَقْنا المُقْلَةَ على الفَمِ الأعلى من الأنبوبةِ، مع اجتهادِنا بأن يكون مركزُ البصرِ على سَهْمِ / الأُسْطُوانَةِ، فإنَّنا نَرَى رَقْمَ [ل/٥٥و] عمودِ (ب)؛ لأنَّ الضَّوْءَ الثَّاني الوارد من الرَّقْمِ إلى البصرِ عمودٌ على سطحِ الماءِ.

فلو أَمَلْنَا الآلةَ إلى أن يَنْطَبِقَ سَمْتُ (م) من رُبْعِ (ب د) / على السَّطْحِ، وثَبَّتْنَا [ك/٦٣و] الآلةَ على شروطِ وَضْعِها، ونظرنا من الأنبوبةِ، فإنَّنا لا نَرَى حينئذٍ النقطةَ التي على عمودِ (ب) من وَسَط المنطقةِ، بل نَرَى رَقْمَ عمودِ (ك) مَثَلًا من رُبْعِ (ج ب) الَّذي فيه عمودُ الانعطافِ؛ لِغِلَظِ المخالفِ.

ويكون الضَّوْءُ الواردُ من تلك النُّقطةِ بصُورَتِها إلى مركزِ سطحِ الخيالِ -أعني: نقطةَ الانعطافِ- قد انْعَطَفَ في الهواءِ إلى خِلافِ جِهَةِ العمودِ حتى وَصَلَ إلى البَصَرِ؛ لأنَّ مُشِفَّ الهواءِ أَلْطَفُ.

---

(١) في ل، م: «نرى».

(٢) في ك، د: «وتضيق».

(٤٣) **وإن اعتبرنا:**

بالبَلُّورةِ التي سَبَقَ شَرْحُ الاعتبارِ بها في مِثَالِ انعطافِ الأغلظِ، لرأينا الأمرَ على نَسَقِ ما في الماءِ، وإن اختلفت زاويةُ الانعطافِ فيهما قَدْرًا.

لكنَّنا نحتاجُ إلى قَطْعِ فَمِ الأنبوبةِ بِقِطْعٍ أُسْطُوانيٍّ مائِلٍ، حتى يَنْطَبِقَ مركزُ سَهْمِها على مركزِ سطحِ الخيالِ، أعني: نقطةَ الانعطاف.

(٤٤) **وإن اعتبرنا:**

بالبَلُّورةِ الثَّانيةِ المسُوقَةِ في بيانِ الانعطافِ في الألْطَفِ، وكان قُطْرُها قائمًا على قُطْرِ (ج د)، لم يكن هنالك انعطافٌ.

وإن كان مائِلًا عليه، وكان فَمُ الأنبوبةِ منطَبِقًا على سطحِها المحدَّبِ عند ثَقْبِ هِدْفَةِ (ر)، لرأينا الأمرَ على تلك الهَيْئَةِ الانعطافيَّةِ، ويكون إلى خلافِ جِهَةِ العمودِ؛ لألطَفِيَّةِ المخالفِ، ولا يَحْصُلُ بين البَلُّورةِ والأنبوبةِ انعطافٌ؛ لأنَّ سَهْمَ الأنبوبةِ قائمٌ /[م/٨٣ظ] على السَّطْحِ المحدَّبِ، بل يكون الانعطافُ على أيِّ وَضْعٍ كانت من المَيْلِ عند نقطةِ الانعطافِ من مركزِ سطحِ الخيالِ.

ولو كَرَّرْنا الاعتبارَ في الأُمُورِ[1] الثَّلاثَةِ المتقدِّمَةِ، بإمالتِها على أيِّ سَمْتٍ كان المَيْلُ، فإنَّنا لا نَرَى بذلك الوَضْعِ نقطةَ عمودِ (ب)، بل غيرَها.

وتختلفُ النِّقاطُ المرئيَّةُ باختلافِ المَيْلِ، فليس يُرَى من وراءِ المُشِفِّ المخالفِ شيءٌ بالاستقامة إلَّا إذا كان سَهْمُ مخروطِ الضَّوْءِ الواردِ قائمًا على سطحِه.

وحيث كان الأمرُ كذلك، وتقرَّرَ أنَّ الأَضْواءَ تَحْمِلُ صُوَرَ[2] الألوانِ وتُؤَدِّيها إلى ما يقابِلُها، وبذلك تُدْرَكُ المرئيَّاتُ بالاستقامةِ، وأنَّها إذا صادفتْ صَقِيلًا انعكستْ عنه حاملةً صورةَ لونِه إلى المقابَلَةِ الخاصَّةِ، وأنَّ البَصَرَ إذا كان هنالك أَدْرَكَ تلك الصُّورةَ، فنقول:

إذا كان الأمرُ / كذلك في مُشِفِّ الهواءِ وغيرِه، فأَخْلِقْ بأن يكونَ الإبصارُ[ك/٦٣ظ] بالانعطافِ / بُورُودِ صُورةِ اللَّوْنِ مع الضَّوْءِ المُمْتَدِّ من المرئيِّ إلى محلِّ الانعطافِ، ثم[ل/٥٥ظ] انعطافُه حامِلًا تلك الصُّورةَ إلى جِهَةِ المقابَلَةِ الخاصَّةِ التي وَقَعَ البصرُ فيها، فَيَحْصُلُ الإدراكُ بها. واللهُ تعالى أعلمُ بحقائقِ الأمور.

---

(١) في د: «كررنا الأمور في الاعتبار».

(٢) في م: «صورة».

تَتِمَّةٌ:

قد مرَّ في تشريحِ العَيْنِ، أنَّ بين الرُّطوبةِ الجَليدِيَّةِ التي هي مَظْهَرُ انطباعِ الصُّوَرِ /[د/٤٠و] للإدراكِ، وبين الطَّبَقَةِ القَرْنِيَّةِ، الرطوبةَ البَيْضِيَّة، ولا خفاءَ أنَّ مُشِفَّها أغلظُ من مُشِفِّ الهواءِ، فلا جَرَمَ يكون هنالك انعطافٌ.

ومن فوائدِه، إدراكُ ما حَاذَى زاويتَي العَيْنَيْن، وإلَّا لَمَا كانت حركةُ المُقْلَةِ تَفِي بذلك دون تحريكِ الرَّأْسِ.

فإن قيل: فهذا الانعطافُ يستلزِمُ رؤيةَ الأشياءِ أصغرَ ممَّا هي عليه، وليس كذلك، فإنَّنا نحقِّقُ المقاديرَ من البُعْدِ المعتَدِلِ على ما هو حقُّها.

قلت: الاستلزامُ ظاهرٌ، وتحقيقُنا كَمِّيَّاتِ المقاديرِ لكثرةِ استعمالِ البَصَرِ في رؤيةِ الأشياءِ من مبدأ العُمُرِ، وممارسةِ معرفةِ مقاديرِها، وهو المقتضي مَلَكَةَ الإدراكِ المطابِقِ للواقِعِ بقوَّةِ الْتِفَاتِ النَّفْسِ إلى تحقيقِ ذلك، مع قَطْعِ النَّظَرِ بعد هذه المَلَكَةِ عمَّا تقتضيه آلةُ الإبصارِ من ذلك المقدارِ.

فسبحان من أعطى كلَّ شيءٍ خَلْقَه ثم هَدَى.

ب- أَصْغَرُ العَطْفِيَّاتِ لِمُشِفٍّ أغلظَ يكون خطُّ انعطافِها أقربَ إلى عمودِ الانعطافِ من خطِّ انعطافِ عَطْفِيَّةٍ[1] أعظمَ منها، وسيأتي / تحريرُه. [م/٨٤و]

ج- أَصْغَرُ العَطْفِيَاتِ لِمُشِفٍّ أَلْطَفَ يكون خطُّ الانعطافِ لها أقربَ إلى فَصْلِ الانعطافِ من خطِّ انعطافٍ لعَطْفِيَّةٍ أعظمَ من الأُولى، كما سنبيِّنُه إن شاء اللهُ تعالى.

د- لا يكون لنقطةٍ مرئيَّةٍ ببصرٍ واحدٍ إلَّا نقطةٌ واحدةٌ للانعطافِ، كما سيجيء بيانُه.

---

(١) في م: «اطفية».

الفصل الرَّابع
في بيانِ نِسَبِ زَوَايَا الانعِطَافِ

قال العلَّامَةُ **ابنُ الهَيْثَم** رَحِمَه اللهُ: وقد بَيَّنَ **بطلميوسُ**(١) في المقالةِ الخامِسَةِ / من [ك/٦٤و] كتابِهِ في **«المَناظِر»**(٢) أنَّ العَطْفِيَّةَ إذا كانت أربعين على أنَّ القائمةَ تسعون فإنَّ الباقيةَ تكون خمسةً وعِشْرِين، وإذا كانت العَطْفِيَّةُ خمسين كانت الباقيةُ ثلاثين، فتبيَّنَ من ذلك أنَّ انعِطَافِيَّةَ الأربعين جُزُوءًا خمسةَ عَشَرَ جُزُوءًا، وانعطافِيَّةَ الخمسين عِشْرُون، فتبيَّنَ أنَّ زيادةَ انعطافِيَّةِ الخمسين على الأربعين نصفُ زيادةِ العطفِيَّةِ الأولى على العطفِيَّةِ الثَّانيةِ.

/ ثم بَيَّنَ بطلميوسُ أنَّ زيادةَ الانعطافِيَّةِ على الانعطافِيَّةِ من بَعْدِ الخمسين تكونُ أعظمَ [ل/٥٦و] من نصفِ تفاضُلِ العَطْفِيَّتَيْنِ(٣).

وكلامُه مُشْعِرٌ بأنَّ ذلك في كُرَةٍ من البَلُّور.

وليكن لبيانِ تلك(٤) النِّسَبِ:

خطُّ (أ ب ج) فَصْلَ انعطافٍ على سطحِ مخالفٍ مستقيمٍ، و(د) المضيء، و(ب ج)(٥) نقطتا انعطافٍ في مخالفٍ أغلظ.

فخطُّ (ب هـ) من (د ب هـ) المهجور كخطٍّ (ج ر) من خطِّ (د ج ر)، وخطُّ (ب ح) خطُّ انعطافٍ في مخالفٍ أغلظ لخطِّ (د ب هـ) كخطٍّ (ج ط) لخطِّ (د ج ر).

ولْنُخْرِجْ عمودَ (ك ب ل) على (ب) في جِهَتَيْها، وعمودَ (م ج ن) على (ج) كذلك، وليتقاطع شعاعُ (د ج) مع عمود (ك ب) على (س)، فنقول:

زاويةُ (د ج م) أعظم من زاوية (د ب ك)؛ لأنَّ (د ج) يقطعُ (ك ب)، فزاويةُ (د س ك) أعني: (د ج م) / أعظمُ من زاوية (د ب ك). [د/٤٠ظ]

فزاويةُ (ر ج ط) أعظمُ من زاوية (هـ ب ح).

---

(١) (ت نحو ١٤٨ م)، القِلَوْذِي نسبة إلى مسمَّيه وهو من ولد قلوديوس، أو الفِلُوذِي نسبة إلى مدينة مولده وهي دمياط، ثم إنه رحل إلى إسكندرية، وتعلَّم العلوم بها، ورصد فيها، فانتهى إليه علم النجوم مما كان بأيدي اليونانيين والروم، وهو كبير عصره في الرياضيات. انظر: تاريخ الحكماء ص(٩٥)، كشف الظنون (١٥٩٥/٢).

(٢) يبحث في المنظور، وهو ثاني أهم الكتب اليونانية في علم المناظر، وقد ترجم إلى العربية من جملة ما ترجم في عصر الترجمة، ثم ترجم إلى اللاتينية عن نسخة عربية غير كاملة. انظر: طبقات الأمم ص(٢٩)، موسوعة تاريخ العلوم العربية (٩١٤/٢).

(٣) تنقيح المناظر (٢٩٢/٢، ٢٩٣) ط.مجلس دائرة المعارف العثمانية ١٣٤٨ هـ.

(٤) في م: «ذلك».

(٥) في م: «(ب ج)».

ونسبةُ زاويةِ (ر ج ط) إلى زاوية (د ج م) أعظمُ من نسبةِ زاوية (هـ ب ح) إلى (د ب ك). وزيادةُ (ر ج ط) على (هـ ب ح) أقلُّ من زيادة (د ج م) على (د ب ك).

وزيادةُ (د ج م) على (ر ج ط) أعني: (ط ج ن) أعظمُ من زيادةِ / (د ب ك) على [ك/٦٤ظ] (هـ ب ح) أعني: (ح ب ل).

وإن كانت نقطتا[1] الانعطافِ في مخالفِ ألطفَ:

فليكن خطُّ الانعطافِ في الصُّورَةِ الأُولى (ب ع)، وفي الثانية (ج ف).

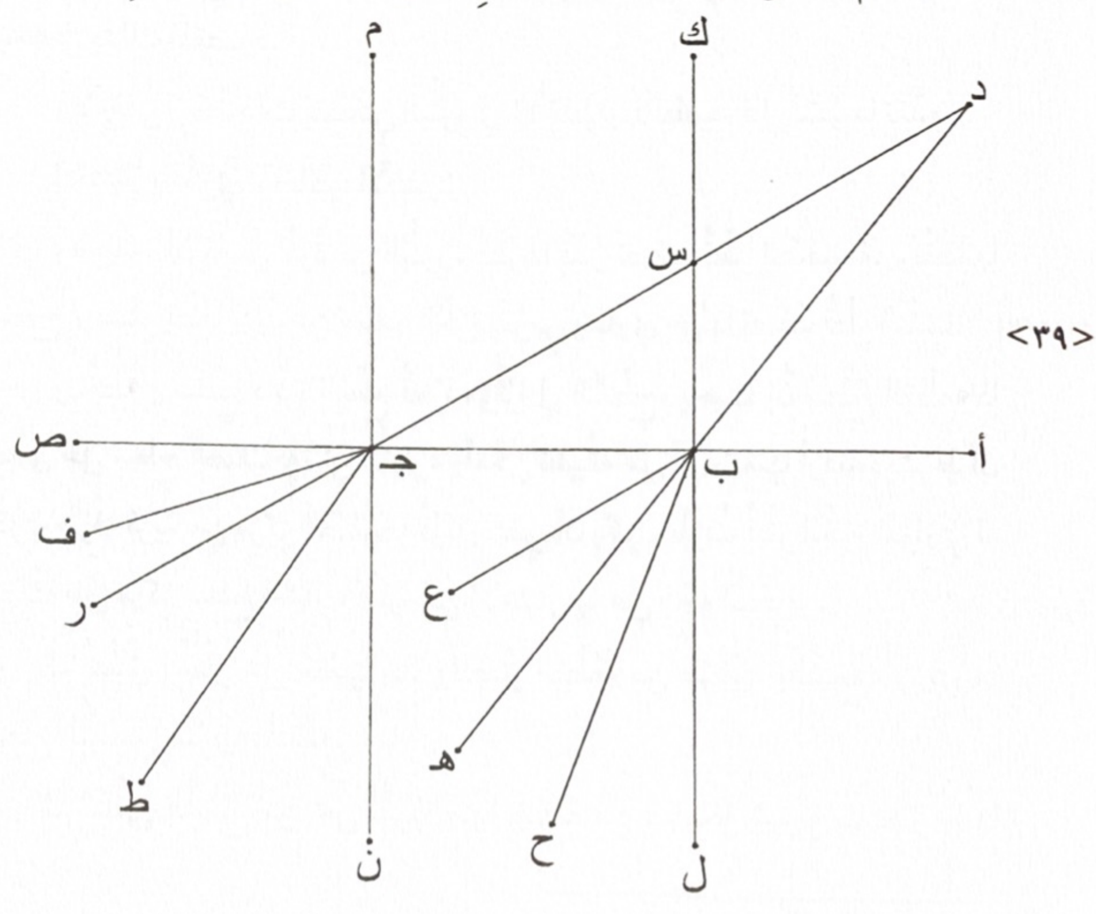
ونُخْرِجُ (أ ج) / على استقامته في جهة (ج) إلى (ص)، ونقول: [م/٨٤ظ]

زاويةُ (ف ج ر) أصغرُ من زاويةِ (ع ب هـ). ونسبةُ زاوية (ف ج ر)[2] إلى زاوية (د ج أ) أصغرُ من نسبةِ زاويةِ (ع ب هـ) إلى زاوية (د ب أ).

ونُقْصَانُ (ف ج ر) عن (ع ب هـ) أكثرُ من نقصانِ (د ج أ) عن (د ب أ).

ونَقْصُ (ف ج ر) عن (د ج أ) أعني: (ص ج ف) أقلُّ من نقصِ (ع ب هـ) عن (د ب أ) أعني: (ج ب ع). وزاويتا (ع ب ج) (ف ج ص) الزائدتان.

ولْنُسَمِّ ما مضى من الاعتباراتِ والنِّسَبِ **«قانونًا»**؛ لنُحِيلَ عليه بأَخْصَرِ عبارة.



<٣٩>

(١) في م: «نقطة».

(٢) في د: «(ف ر ج)».

(٤٥) / **وأمَّا معرفةُ مقاديرِ زوايا الانعطافِ لِعَطْفِيَّاتِها:** [ل/٥٦ظ]

فطريقُه بالماء، بعد قِسْمَةِ المحيطِ بأدقِّ ما يمكنُ من الأقسام، وإقامةِ الأعمدةِ عليها على المنطقة.

وتحريرُ ذلك التَّحْرِيرَ الشَّافِيَ، أنَّ نرصُدَ الشَّمْسَ عند ارتفاعِها عن الأُفُقِ، وصَيْرُورَةِ الارتفاعِ خمسةَ دَرَجٍ.

ونُدِيرُ الآلَةَ وهي والجَةٌ في الماءِ بشروطِها المذكورة، إلى أن ينطبِقَ سَمْتُ الخمسةِ على سطحِ الماءِ، ويَنْفُذُ الضَّوْءُ من ثَقْبَيِ الهِدْفَتَيْنِ حالتئذٍ.

فأيْنَما وَقَعَ رأسُ الشَّخْصِ المعينِ لمركزِ ثَقْبِ الهِدْفَةِ من أقسامِ وَسَطِ المنطقةِ من الدَّرَجِ وأجزائها فهو قَوْسُ الانعطافِ.

ثم نفعلُ كذلك بالارتفاعاتِ المتفاضِلَةِ، خمسة فخمسة، إلى غايةِ الارتفاعِ، فلو كُنَّا في قُطْرٍ تَمُرُّ الشَّمْسُ بسَمْتِ رأسِه لأمكننا ذلك لسائرِ أجزاءِ[1] قَوْسِ الارتفاعِ.

فنَعْمَلُ جَدْوَلًا، ونُثْبِتُ في عددِه الطُّولِيِّ العَطْفِيَّاتِ متفاضِلَةً بخمسةٍ أو ثلاثةٍ أو واحدةٍ، حَسْبَما وَقَعَ في رَصَدِ ذلك، وإلى جانبِ كلِّ مقدارِ قَوْسَ زاويةِ انعطافِه، فيحصل بذلك المقصود.

ولا يخفى رَصَدُ ذلك بقطعَتَيِ البَلُّورِ في الأغلظِ والألطفِ، على نَمَطِ ما تقدَّم.

(٤٦) **الاعتبارُ بالكُرَيِّ المخالفِ الأغلظِ:**

وطريقُه: أن نعملَ كُرَةً من البَلُّورِ، قُطْرُها قَدْرُ نصفِ قُطْرِ الصَّفيحةِ، ونَقْطَعَها بسطحٍ / مستوٍ قِطَعًا يَزِيدُ عن نصفِ الكُرَةِ بقَوْسٍ يساوي جيبُها نصفَ قُطْرِ الثَّقْبِ. [ك/٦٥و]

ونخُطُّ في سطحِ دائرةِ القِطْعِ قُطْرًا مؤثِّرًا في السَّطْحِ، بحيث إنَّ سطحَ القِطْعِ إذا أُلْصِقَ على سطحِ الصفيحةِ رُئِيَ القُطْرُ، وأمكَنَ تطبيقُه على أيِّ سَمْتٍ أردناه، بشَرْطِ أن يكون طَرَفُه قريبًا من مركزِ الصَّفيحةِ قُرْبًا يقتضي أن يكون طَرَفُ قُطْرِ الكُرَةِ الموازي له منطبِقًا على مركزِ سطحِ الخيالِ، / فيمكن الاعتبارُ بها على وَجْهِ التَّحْرير. [م/٨٥و]

ثم نُطْبِقُ القُطْرَ على سَمْتٍ ما، ونَلْصَقُ القِطْعَةَ من طَرَفَيْها بالشَّمْعِ، ونعتبرُها بشعاعِ الشَّمْسِ بِشَرْطِه المتقدِّم.

ثم نَتَلَقَّى الشُّعاعَ من محلِّ نُفُوذِه منها بِقِطْعَةٍ من صفيحةٍ شبيهةٍ بالمنطقةِ، فيها

---

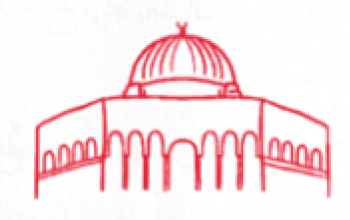
(١) في م: «أجزائه».

عمودٌ وخطٌّ كخطِّ وَسَطِ المنطقةِ، ويكون حَرْفُها مُلَاقِيًا لسطحِ الصَّفيحةِ(١) حالَ لُقِيِّ الشُّعاع.

ونحرِّكُها على سطحِ الصَّفيحةِ في مُلاصَقَةِ محيطِ الكُرَةِ إلى أن يَقَعَ مركزُ الضَّوْءِ - أي: ظِلِّ رأسِ الشَّخصِ- على التَّقاطُعِ.

وحينئذٍ، فأَيْنَما وَقَعَ العمودُ من الصَّفيحةِ على السُّموتِ، / فعدَدُه من المحيطِ[د/٤١و] قَوْسُ الانعطافِ.

ولا نزالُ نفعلُ مِثْلَ ذلك بِسَمْتٍ بعد / سَمْتٍ، إلى أن يستوفي(٢) ما يمكنُ[ل/٥٧و] اعتبارُه، فإنَّه لا يمكنُ في جملةِ(٣) القَوْسِ، كما لا يخفى.



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في كل مكان ، اللهم الطف بِـ أمة نبيِّك محمـد ﷺ وارحمها وفـرِّج كربتها

(١) في ك، د: «للصفيحة».

(٢) ضبط أوله في ل بالياء والنون، معًا. وفي م زيادة: «في».

(٣) في م: «حلي».

الفصل الخامس

في الكَلَامِ على الخَيَالِ

وبَيَان مواقِعِه

الخَيَالُ صُورةُ المُبْصَرِ المدرَكِ بحاسَّةِ البَصَرِ من وراءِ جسمٍ مخالفٍ، إذا لم يكن الخطُّ الواصِلُ بين المُبْصَرِ والبَصَرِ عمودًا على سطحِ المخالفِ.

وفي ذلك سِتُّ مسائل:

أ- لا تُرَى صُورةٌ من الصُّوَرِ[١] المرئيَّةِ بالانعطافِ بعَيْنِها، وإنَّما المرئيُّ خيالُها، ويَظُنُّ الرَّائي أنَّه أَدْرَكَ[٢] المرئيَّ بالاستقامةِ، ولا يُحَسُّ بالانعطاف، وإذَنْ فهو يدركُهُ في غيرِ مَوْضِعِه.

(٤٧) اعتبارُه:

أن نَضَعَ جسمًا ثَقِيلًا في إناءٍ قائِمِ الحروفِ، ونتباعدُ عنه إلى أن يختفِيَ[٣] عنَّا بأحدِ تلك الحروف. ثم نأمُرُ مَن يَصُبُّ في الإناءِ ماءً صافيًا إلى أن يَمْلأَه.

فعند استقرارِ الماءِ عن التَّمَوُّجِ نراه بعدَ أن لم يكن مرئيًّا، ونَرَى الصُّورةَ كالمرتفِعَةِ إلى موقعِ الخَيَالِ.

نُقْطَةُ الخَيَالِ: / هي موقعُ الخطِّ المهجورِ من العمودِ الواقعِ على الفَصْلِ مُتَّصِلًا [ك/٦٥ظ] بالنُّقطةِ المرئيَّة.

ب- في بيانِ المحلِّ الَّذي لا يمكنُ الانعطافُ منه.

ليكن: خطُّ (أ ب) فَصْلًا، ونُقِيمُ عليه من (ب) عمودًا في ثِخَنِ المخالفِ، **وليكن أغلظَ**، والنُّقطةُ المرئيَّةُ منه (ج)، ومركزُ البَصَرِ (د)، وليكن غيرَ واقعٍ على سَمْتِ استقامةِ العمودِ. ونَصِلُ (ج د)، فيقطعُ الفَصْلَ على (هـ)، فنقول:

لو كان البصرُ على العمودِ أو سمتِه لأَدْرَكَ (ج) بالاستقامة، لكنَّه مَالَ عنه إلى جهة (أ)، فنقطةُ الانعطافِ بين (هـ ب)، فنفرضُها على (ر)، ولا يجوزُ كونُها نقطةَ (هـ) ولا نقطةَ (ب) بالقانون، ولا ما وراء (ب) بالأَوْلى.

فَنَصِلُ (د ر)، ونَنْفُذُه إلى العمودِ على (ح)، فهي خيال نقطة (ج).

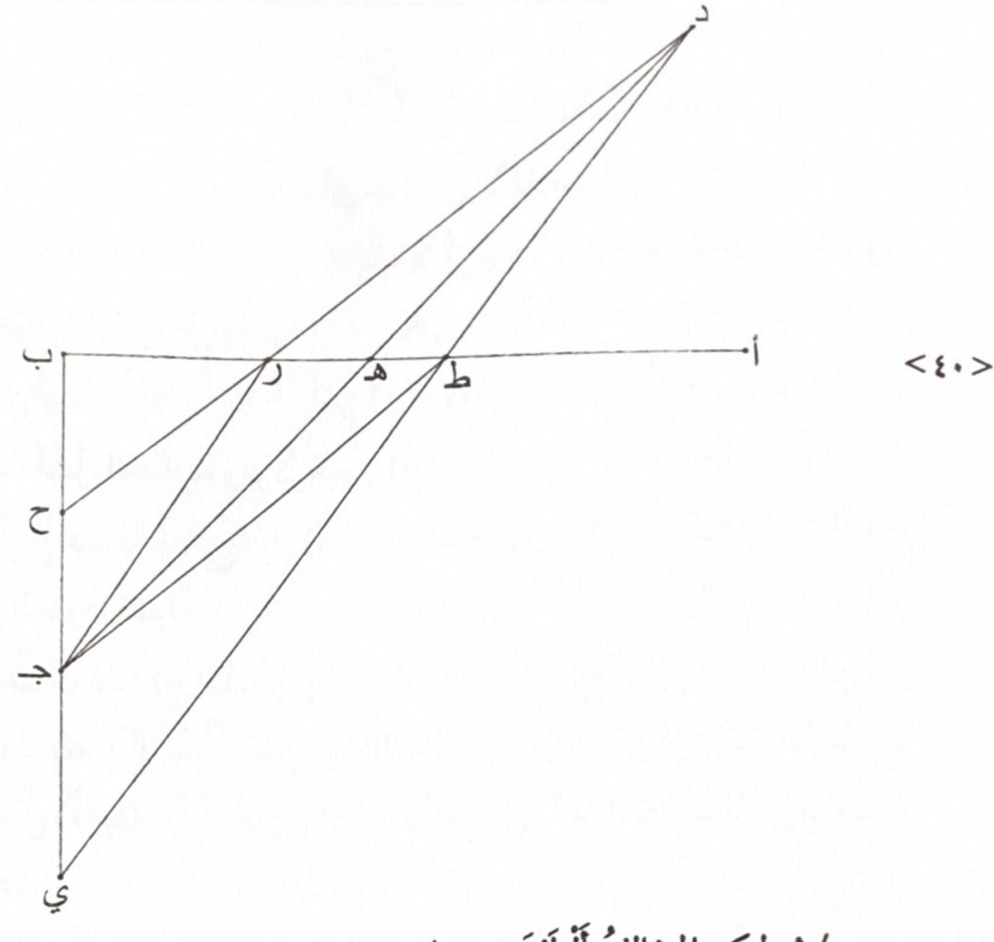
ونَصِلُ (ر ج)، فهو خطُّ الانعطاف.

---

(١) في م: «الصورة».

(٢) في م: «إدراك».

(٣) في م: «نختفي».



<٤٠>

/ ثم ليكن المخالِفُ أَلْطَفَ، ونقول: [م/٨٥ظ]

إن كان مركزُ البَصَرِ على سَمْتِ العمودِ، رُئِيَتْ نقطةُ (ج) بالاستقامة.

وإن مَالَ -كهٰذه الصُّورةِ- لم يكنْ محلُّ نقطةِ الانعطافِ فيما بين (هـ ب) ولا نقطة (هـ) بالقانون، ولتكن على (ط) فيما بين (أ هـ).

ونَصِلُ (د ط)، ونَنْفُذُه إلى العمودِ، ولْيَقْطَعْه على / (ي)، فنقطةُ (ي) خَيَالُ نقطةِ [ل/٥٧ظ] (ج). ونَصِلُ (ط ج)، فهو خَطُّ الانعطاف. وذلك ما طلبناه.

ج- وبما ثَبَتَ في هذه الدَّعْوَى، فالمرئيُّ في مخالفٍ أغلظ، يُرَى أقربَ إلى سطحِه ممَّا هو عليه من البُعْدِ في العمودِ الواصلِ بين المرئيِّ والسَّطحِ.

والمرئيُّ في مخالفٍ ألطف، يُرَى أسفلَ من السَّطحِ ممَّا هو عليه في ذلك البُعْدِ من ذلك العمودِ.

ولأجل ذلك، إذا أَوْلَجْنَا قضيبًا أُسْطُوَانِيًّا مستقيمًا في ماءٍ صَافٍ إلى نَحْوِ نصفِه، فإن كان سَهْمُه في سطحِ الخيال، وكان طَرَفُه الظَّاهِرِ في جِهَةِ النَّاظِرِ، وليس مركزُ البَصَرِ على عمودٍ قائمٍ على سطحِ الماءِ مُلَاقٍ لنقطةٍ من نقاطِ القِطْعَةِ الوَالِجَةِ في الماءِ، فإنَّه يَرَى القضيبَ كالمُنْكَسِرِ عند سطحِ / الماءِ إلى قِطْعَتَيْنِ، وكلٌّ منهما مستقيمٌ، وزاويةُ [ك/٦٦و] الانكسارِ عند السَّطحِ، ويَرَى / القِطْعَةَ التي في الماءِ كأنها آخِذَةٌ إلى الارتفاع. [د/٤١ظ]

وكذلك، إن لم يكن سَهْمُه[١] في سطحِ الخيالِ.

أمَّا إذا كانت في سطحِه، والقِطْعَةُ الظَّاهِرَةُ في خلافِ جِهَةِ النَّاظِرِ، فإنَّه يُدْرِكُها مستقيمةً، ولا يُحَسُّ بالانعطافِ. وسيأتي جوابُه في الأغلاط.

د- النُّقطةُ الوَاحِدَةُ الواقعةُ في مخالِفٍ لا تُرَى بالاستقامةِ والانعطافِ معًا، ولا يكون لها خَيَالانِ لبَصَرٍ ناظِرٍ واحِدٍ.

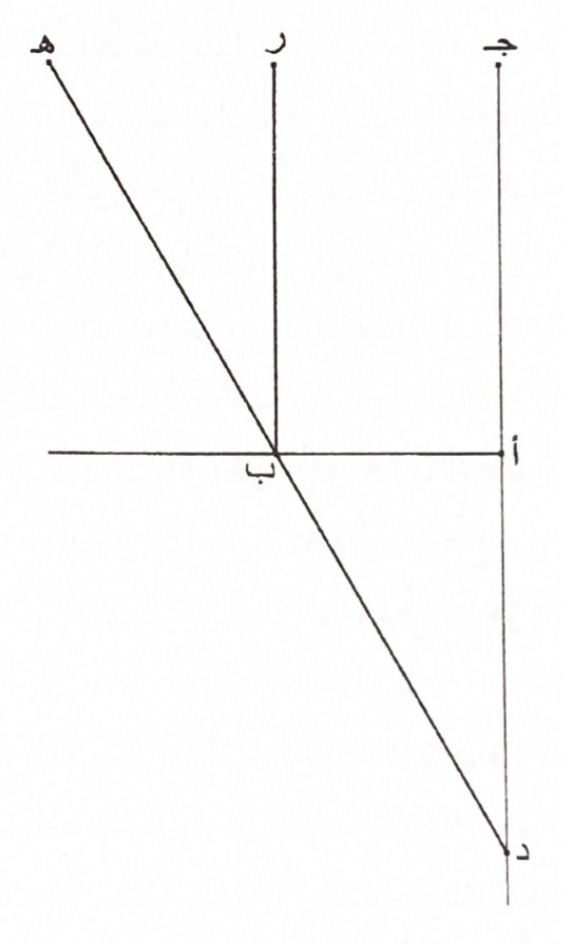
وليكن لبيان ذلك:

(أ ب) فَصْلَ انعطافٍ، ومركزُ البصرِ (ج).

ولْنُخْرِجْ عمودًا من (ج) إلى (أ ب)، ونَنْفُذْهُ في جهة (أ)، ثم ليكن[٢] نقطةُ (د) المرئيَّة على العمود، فنقول:

لا شكَّ أنَّ بَصَرَ (ج) يُدْرِكُها بالاستقامةِ من سَمْتِ (ج أ) وفي موضعِها من غيرِ انعطافٍ، ولا يمكن أن يُدْرِكَها من غير ذلك المَوْضِعِ، فإن أمكن فليُدْرِكْها من مَوْضِعِ (ب). ونَصِلُ (د ب)، ونُخْرِجُه إلى (هـ)، ثم نُقِيمُ على (أ ب) من (ب) عمودَ (ب ر) في جهة (هـ).

<٤١>



(١) في ل، م: «اسهمها». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) غير منقوط أوله في ك، د.

فصورةُ (د) إن امتدَّتْ في مخالفٍ أغلظَ إلى (ب) على سَمْتِ (د ب) المائِلِ على الفَصْلِ، فتنعَطِفُ في الألْطَفِ إلى خلافِ جِهَةِ العمودِ، فلا يمكن أن تَصِلَ إلى (ج) أبدًا.

وإن امتدَّتْ في مخالفٍ ألطفَ، فإنَّها تَنْعَطِفُ في الأغلظِ إلى جِهَةِ العمودِ، ولا يَبْلُغُ[١] خطُّ انعطافِها العمودَ أبدًا، / بل هو عنه في التَّباعُدِ. [م/٨٦و]

فلا يُتَصَوَّرُ ملاقاتُه لخطِّ (أ ج) في جِهَةِ (ج) أبدًا، فَضْلًا عن أن يُلاقِيَه على (ج).

وذلك ما حَرَّزْنَاه./ [ل/٥٨و]

وإن لم تكن النُّقطةُ المرئيَّةُ على ذلك العمودِ فلا يُدْرِكُها البصرُ بالاستقامةِ، بل بالانعطافِ، ويكون[٢] لها أيضًا خَيَالٌ واحدٌ.

فليكن لبيانِ ذلك في مُخالِفٍ أَغْلَظَ:

(أ ب) الفَصْلَ، و(ج) مركز البصرِ، والنُّقطةُ المرئيَّةُ (د)[٣]، فلا يدركُها البَصَرُ بالاستقامةِ؛ لأنَّ الخطَّ الواصِلَ بين (ج د) ليس عمودًا على (أ ب)، فلْيُدْرِكْها من نقطةِ / انعطافِ (هـ). فَنُخْرِجُ من (د) على (أ ب) عمودَ (د ب). [ك/٦٦ظ]

ثم نَصِلُ (هـ ج)، ونَنْفُذُه في جهة (هـ)، فيقطع عمودَ (د ب) على (ر)، وهي الخَيَالُ، ونقول:

لا يكون الخَيَالُ إلَّا على[٤] عمودِ (د ب)؛ لأنَّه في سطحِ الخيالِ بالقانون، ولا يكون إلَّا نقطةَ (ر)، وإلَّا فليكن (ح).

فإن كان بين (ب ر)؛ فنَصِلُ (ج ح)، فيقطع (هـ ب) على (ط)، فنُخْرِجُ منها عمودَ (ي ط ك) نافذًا / في الجِهَتَيْنِ، وعلى (هـ) عمودَ (ل هـ م) كذلك. [د/٤٢و]

ثم نَصِلُ (د ط)، ونَنْفُذُه في جِهَةِ (ط) إلى (ن)، ثم (د هـ)، ونَنْفُذُه إلى (س).

فَلِأَنَّ زاويةَ (هـ د ب) أعظمُ من زاوية (ط د ب)، فَعَطْفِيَّةُ (س هـ ل) أعظمُ من عَطْفِيَّةِ[٥] (ن ط ي)، فانعِطَافِيَّةُ (س هـ ج) أعظمُ من انْعِطَافِيَّةِ (ن ط ج)، فزاويةُ (ج هـ د) أصغرُ من زاوية (ج ط د) وذلك مُحَالٌ.

---

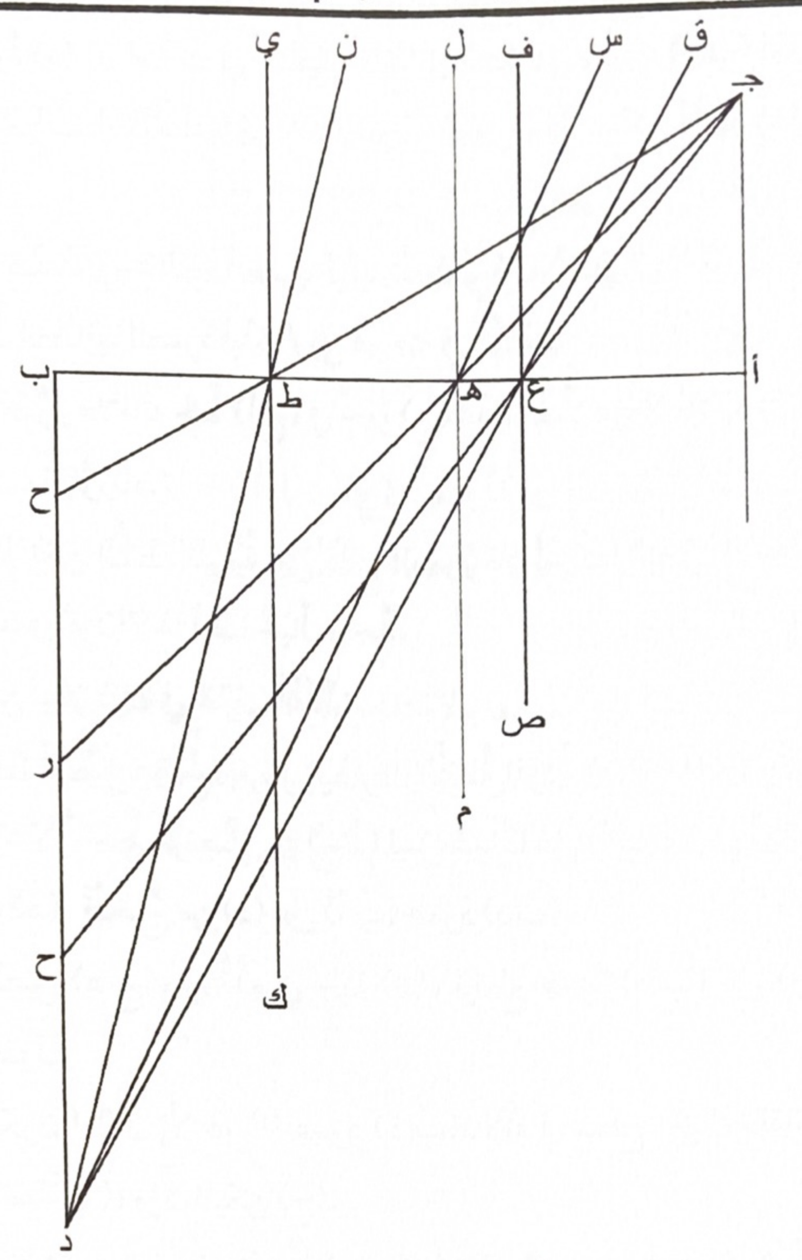
(١) في ك، د: «تبلغ». وفي م: «يبلغ». وفي ل بتاء وياء، معًا.

(٢) غير منقوط أوله في ك.

(٣) سقط من م.

(٤) سقط من ك، د.

(٥) سقط من م: «(س هـ ل) أعظم من عطفية».



<٤٢>

وإن كان بين (ر د)؛ فنَصِلُ أيضًا (ج ح)، فيقطع (أ هـ) على (ع)، ونُقِيمُ منها على (أ هـ) عمودَ (ف ع ص)، ونَصِلُ (د ع)، ونُخْرِجُه إلى (ق)[1] في جِهَةِ (ع).

فَلِأَنَّ زاويةَ (ع د ب) أعظمُ من زاويةِ (هـ د ب)، فَعَطْفِيَّةُ (ق ع ف) أعظمُ من عَطْفِيَّةِ (س هـ ل)، / فانعِطَافِيَّةُ (ق ع ج) أعظمُ من انْعِطَافِيَّةِ (س هـ ج)، فزاويةُ (ج ع [ل/٥٨ظ] د) أصغرُ من زاويةِ (ج هـ د)، وهو مُحَالٌ.

فليس لنقطةِ (د) إِلَّا خَيَالٌ واحدٌ، وهو (ر). وذلك ما حَرَّرْنَاه.

وليكن لبيانِه في مُخالِفِ ألْطَفَ:

(أ ب) فَصْلَ / الانعطافِ، و(ج) مركز البصر، و(د) النقطة المرئيَّة، ونقطةُ[ك/٦٧و] انعطافِها (هـ). ثم نُخْرِجُ من (د) عمودًا في جِهَتَيْهَا على (أ ب)، وهو عمودُ (ر د ب).

---

(١) غير منقوطة في ك. وفي د: «(ف)».

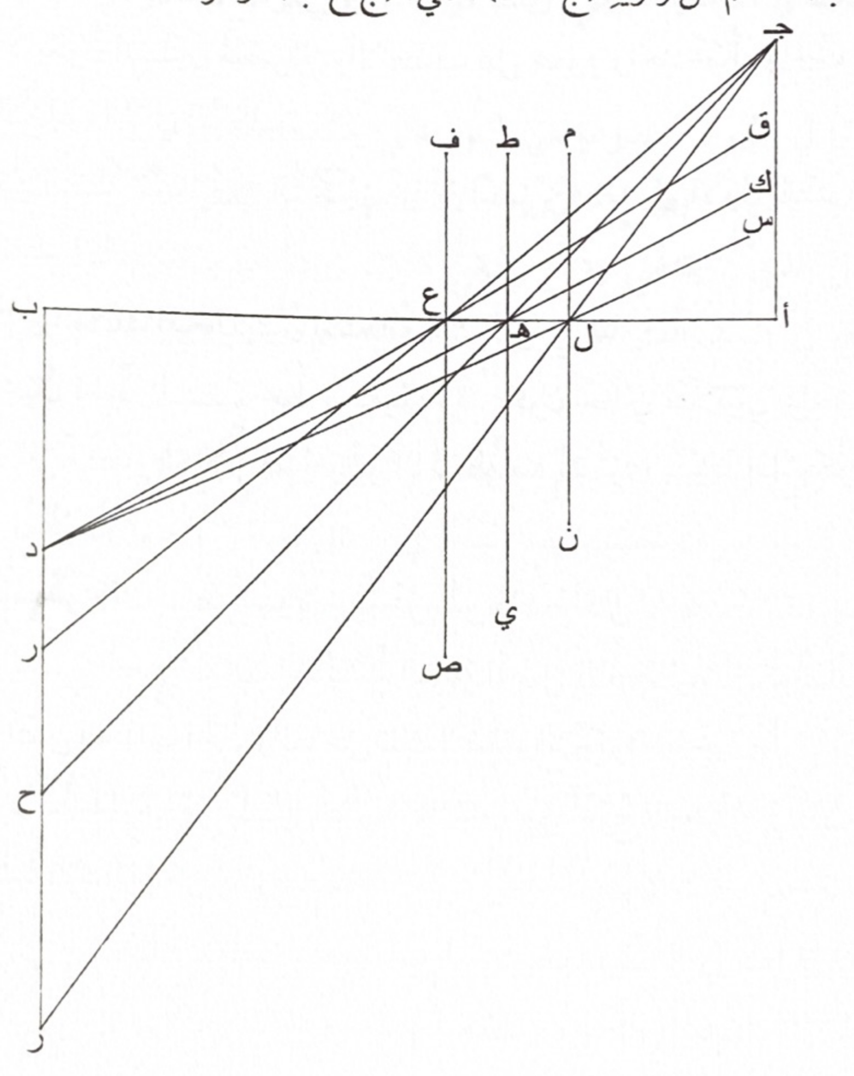
ثم نَصِلُ (ج هـ)، ونَنْفُذُه، فيقطعُ (ب ر) على (ح)، فهي نقطةُ الخيالِ.

ثم نَعْمَلُ على (أ ب) من نقطة (هـ) وفي جِهَتَيْها عمودَ (ط هـ ي)، ونَصِلُ (د هـ) ونَنْفُذُه إلى (ك)، ونقول:

لا يكون الخَيَالُ إلَّا على العمودِ؛ لوقوعه في سطحِ الخيالِ، ولا تكون[1] النُّقطةُ إلَّا (ح)، وإلَّا فلتكن (ر) من العمودِ. / [م/٨٦ظ]

فإن كان وراء (ح) في خلاف جهة (د)؛ فإنَّنا نَصِلُ (ج ر)، فيقطع (أ هـ) على (ل)، ونُخْرِجُ عمودَ (م ل ن)[2]. ونَصِلُ (د ل)، ونَنْفُذُه إلى (س)، ونقول:

زائدةُ (ب ل د) أعني: زاوية (س ل أ) أصغرُ من زائدةِ[3] (ب هـ د) أعني: زاوية (ك هـ أ)، فَعَطْفِيَّةُ (ج ل أ) بالقانونِ أصغرُ من عَطْفِيَّةِ (ج هـ أ)، فزاويةُ (ج ل م) أعني: (ج ر ب) أعظمُ من زاويةِ (ج هـ ط) أعني: (ج ح ب)، وهو مُحَالٌ.



<٤٣>

(١) غير منقوط أوله في ل. وفي م: «يكون».

(٢) في ل، م: «(ل ن)».

(٣) في م: «زاوية».

وإن لم تكن(١) نقطةُ الخَيَالِ المفروضة كذلك؛ **فإمَّا** أن تُفْرَضَ(٢) بين (د ب) وهو مستحيلٌ؛ لأنَّ الانعطافَ / في هذه الصُّورةِ يقتضي عدمَ الوصولِ إلى (د)؛ لمبايَنَةِ جِهَةِ[ك/٦٧ظ] المرئيِّ لجِهَةِ امتدادِ خطِّ الانعطافِ، أو كون المُشِفِّ -المفروضِ / ألطفُ- مُشِفًّا[د/٤٢ظ] أغلظَ، وهو خُلْفٌ باطل.

وإمَّا بين (د ح)، فنَصِلُ (ج ر) فيقطع (هـ ب) / على (ع)، ونَعْمَلُ عليه منها[ل/٥٩و] عمودَ (ف ع ص)، ونَصِلُ (د ع)، ونُخْرِجُه إلى (ق)، ونقول:

زائدةُ (ب هـ د) أعني: زاوية (ك هـ أ) أصغرُ من زائدةِ (ب ع د) أعني: زاوية (ق ع أ)، فَعَطْفِيَّةُ (ج هـ أ) بالقانونِ أصغرُ من عَطْفِيَّةِ (ج ع أ)، فزاويةُ (ج هـ ط) أعني: (ج ح ب) أعظمُ من زاويةِ (ج ع ف) أعني: (ج ر ب)، وهو مُحَالٌ.

فلم يكن لنقطةِ (د) خَيَالٌ غير (ح). وذلك ما حَقَّقْنَاه.

هـ- لا يكونُ لنقطتَيْنِ مُبْصَرَتَيْنِ بالانعطافِ على عمودٍ واحدٍ خَيَالٌ واحدٌ، لا في المُخَالِفِ الأغلظِ، ولا في الألطفِ.

ولتكن النُّقطةُ المُبْصَرَةُ في الشَّكْلَيْنِ خَيالًا لمُبْصَرَيْنِ؛ هما: في الأوَّلِ نقطتا (ح)، وفي الثاني نقطتا (ر).

وبِمِثْلِ بيانِ ذلك المحالِ يتبيَّنُ استحالةُ ذلك الفرضِ هنا.

و- خَيَالُ الخطِّ المستقيمِ خطٌّ مستقيمٌ، وقد يكون خَطَّيْنِ مُتَلَاقِيَيْنِ على زاويةٍ، وقد يكون ثلاثةَ خُطُوطٍ؛ لأنَّه قد يَعْرِضُ(٣) لنقطةٍ منه أن تُرَى بعَيْنِها، فلا يكون لها خَيَالٌ.

وقد يَعْرِضُ ذلك لنقطتَيْنِ، ولا يجوزُ عُرُوضُ ذلك لأكثر.

فإنَّ المقتضي لعدمِ الخَيَالِ؛ إمَّا مُمَاسَّةُ النقطةِ لفَصْلِ الانعطافِ، أو كونُ العمودِ القائِمِ على فَصْلِ انعطافِ الخَطِّ واقعًا على تلك النُّقطةِ، فلا يكون لها خَيَالٌ.

فيبقى خطُّ الخيالِ مُرَكَّبًا من خُطُوطٍ ثلاثةٍ، وهو أَعْوَجُ، وسيأتي في الأغلاطِ تحريرُه، خشيةَ الإطالةِ بتكريرِ تقريرِه.

---

(١) في ل، م: «يكن».

(٢) في ل، م: «نفرض».

(٣) في ل، م: «يفرض». وبدون نقط أوله في ن.

خاتِمةُ المَرْصَدِ

في أغلاطِ البَصَرِ بالانْعِطَافِ

لَمّا كان بعضُ المُبْصَراتِ الَّذي ليس في سَمْتِ استقامةِ شُعَاعِ البَصَرِ لا يُدرَكُ إلّا بتوسُّطِ المُشِفِّ، كان وجودُه / علةً أُخرَى تُضافُ إلى عِلَلِ الإبصارِ، فتَصِيرُ إلى إحدى[م/٨٧و] عَشْرَةَ[١] عِلَةً، كما مَرَّ في رؤيةِ الانعكاسِ.

ولَزِمَ البَحْثُ عن صلاحيَّةِ ذلك المُشِفِّ، من حيث: الشَّفِيفُ، وشَكْلُ السَّطْحِ، ووَضْعُه، حتى نعلمَ أنَّه كيف يكون بتوسُّطِه / إدراكُ الشيءِ بمعانيه على ما هو عليه[ك/٦٨و] بأَقْرَب طريقٍ يُنْسَبُ إليه.

فنقول: الأَضْواءُ الواقِعَةُ على المُخَالِفِ إذا نَفَذَتْ منه كان لها حالةُ اجتماعٍ بحَسَبِ الانعطافِ في الأغلظِ، تقتضي زيادةَ قوةِ الضَّوْءِ في وَضْعٍ مخصوصٍ، وبُعْدٍ خاصٍّ، وشَكْلٍ يَخُصُّه.

كما في العُيُونِ المصنوعةِ من البَلُّورِ التي يَحُكُّهَا الحُذَّاقُ؛ ليَرَى بها ذَوُو الأبصارِ الضعيفةِ الأشياءَ بأوضحَ من رؤيةِ الاستقامةِ؛ لقُوَّةِ الضَّوْءِ الَّذي يَتَجَمَّعُ بسببِها، والشَّكْلِ الَّذي / يقتضي رؤيةَ الصَّغِيرِ كبيرًا، زيادةً عما يقتضيه شَكْلٌ آخرُ بزيادةِ[ل/٥٩ظ] التَّجَمُّعِ في البُعْدِ الَّذي بينها وبين البَصَرِ، ثم بينها وبين المُبْصَرِ في الوَضْعِ المخصُوص[٢].

فخروجُ المُشِفِّ في جانبِ اللُّطْفِ والغِلَظِ وثِخَنِ الجِرْمِ والشَّكْلِ له مراتِبُ وصُوَرٌ لا تنحصِرُ، وبحَسَبِها يَقَعُ التَّغَيُّرُ في المعاني المُبْصَرَةِ، حتى إنَّه يَئُولُ إلى رؤيةِ الشَّخْصِ القائِمِ منكوسًا بالانعِطَافِ، وهو عجيبٌ، وسيأتي تحريرُه في محلِّه.

ولْنَسْرُدِ المعاني مع بعضِ ما تقتضيه من الأغلاطِ الكُلِّيَّةِ؛ ليُقَاسَ عليها غيرُها وجُزْوئيَّاتُها بأَخصَرِ عبارةٍ توضِّحُ المرادَ.

ولْنَتكلَّمْ أوَّلًا وبالذَّاتِ، على **المخالفِ المستقيمِ السَّطْحِ**، وما كان سطحُه قريبًا من الاستقامةِ جدًّا بحيث لا يُدْرِكُ الحِسُّ كُرَيَّتَه[٣]، كسطحِ عُنْصُرِ الماءِ. فنقول:

أمَّا إفراطُه في اللُّطفِ، بحيث يُقَارِبُ شَفِيفَ الهواءِ، فمقتضٍ ظَنَّ العَدَمِ به، خصوصًا إذا كان قليلَ الثِّخَنِ، وكان سَهْمُ المخروطِ الَّذي يكون / به رؤيةُ ما وراءه[د/٤٣و]

---

(١) في ل، م: «أحد عشر». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) في د: «المحسوس».

(٣) في م: «كرية».

عمودًا على السَّطْحِ؛ لعدمِ الانعطافِ على العمودِ وصِغَرِ زاويةِ ما قَرُبَ منه جِدًّا، فلا يَرَى في المرئيَّاتِ التي وراءه تَغْيِيرًا(١) يَحُسُّ به فَيَظُنُّه معدومًا.

ففي مقالةِ الضَّوْءِ: يقتضي الغَلَطَ في إدراكِ الأَضْوَاءِ التي وراءه على ما هي عليه، لِمَا أنَّه يُرَى مرةً أضعفَ، وتارةً أقوى. غير أنَّه يكون أضعفَ بالذَّاتِ، وأقوى بالعَرَضِ.

وبضعفِ الضَّوْءِ يكون **اللَّوْنُ** أيضًا ضعيفًا بالذَّاتِ، فيَقَعُ الغلطُ في إدراكِه على ما هو عليه أيضًا.

وفي مقالة البُعْدِ: يَلْزَمُ الغَلَطُ أيضًا؛ لأن البُعْدَ يُضْعِفُ الأَضْوَاءَ(٢) / والألوانَ، / [م/٨٧ظ] [ك/٦٨ظ] وفي الانعطاف بُعْدٌ آخرُ، سواءٌ كان المخالفُ أَغْلَظَ(٣) أو أَلْطَفَ؛ لأنَّ الخطَّ المستقيمَ المائِلَ على سطحِ المخالِفِ إذا فُرِضَ وَاصِلًا بين البَصَرِ والمُبْصَرِ فلا(٤) يمكن به الرؤيةُ من وراء المخالفاتِ مطلقًا، وهو المَهْجُور.

ولا تكون الرؤيةُ إلَّا على الخطِّ(٥) المُمْتَدِّ من المُبْصَرِ إلى نقطةِ الانعطافِ، ثم منها إلى البَصَرِ، وهما ضِلْعَا مثلَّثٍ، والمهجورُ ثالثُها، وهو قطعةٌ من خطِّ رؤيةِ الاستقامةِ، فخطَّا رؤيةِ الانعطافِ أطولُ منه.

وأمَّا خروجُه في جانبِ شِدَّةِ الغِلَظِ(٦) أو تَزَايُدِ اللُّطْفِ، فيقتضي شِدَّةَ انْحِنَاءِ الزَّاويةِ الصَّادرةِ من انعطافِ الضَّوْءِ، فيكون المهجورُ أقصرَ؛ لأنَّ الضِلْعَ الأعظمَ يُوتِرُ(٧) الزاويةَ العُظْمَى، فيكون الضِّلْعَانِ الباقِيَانِ أطولَ منه بمرتبةٍ أخرى.

وفي مقالةِ الوَضْعِ: لا بدَّ وأن يَرَى / المُسْتويَ مائلًا. [ل/٦٠و]

ولنتكلمْ على ذلك في مرئيٍّ موازٍ لسطحِ المخالفِ، فنقول:

مركزُ البَصَرِ، إمَّا أن يقعَ على عمودٍ من أعمدةِ سطحِ المرئيِّ، أو لا؛ فإن كان الأَوَّلُ، فإنَّه يرى محلَّ العمودِ بعَيْنِه، وفي مَوْضِعِه.

---

(١) في م: «تغيرًا». وغير منقوطة ياؤه الثانية في ل.

(٢) في ل، م: «للأضواء».

(٣) في ك: «أغلط».

(٤) في م: «والمبصرة لا».

(٥) في م: «خط».

(٦) في ك، د: «أغلط».

(٧) في م: «الوتر».

وإن كان الثَّاني، رُئِيَ بخيالِه بالانعطاف، وموقعُ[١] الخَيالاتِ في الأغلظِ أقْرَبُ إلى فَصْلِ الانعطافِ من النقطةِ المرئيَّةِ بعَيْنِها، وباقي نقاطِه يكون القُرْبُ فيها مندرجًا.

وكذلك في الألطفِ؛ لأنَّ موقعَ العمودِ مرئيٌّ بعَيْنِه، وفي موضعه، وباقي النِّقاطِ مرئيَّةٌ بخيالاتِها، وتلك الخَيالاتُ أَبْعَدُ عن الفَصْلِ من المرئيِّ بعَيْنِه بالتدريج، فَتَتَحَتَّمُ[٢] رؤيةُ الموازِي مائِلًا.

وبهذا النَّظَرِ، يَتَصَوَّرُ رؤيةَ المائِلِ مستويًا، والمائِلِ بعض المَيْلِ شديدَ المَيْلِ، ويَرَى المستوي القامةِ مُنكَّسًا.

مثال ذلك:

إنَّنَا إذا أخذنا قطعةً من البَلُّورِ متوازيةَ السَّطْحَيْنِ، ونظرنا منها، وهي بالقُرْبِ من البصرِ إلى ما وراءها من مُنْتَصِبِ القامةِ، فإنَّنا نُدْرِكُه كما هو.

فإذا باعدناها يسيرًا فيسيرًا، فإنَّها تَصِلُ إلى حدٍّ تشتبهُ[٣] فيه الصُّورةُ.

وإذا تجاوزتْ في البُعْدِ عن ذلك، رُئِيَ المنتصِبُ وراءها منكوسًا.

فليكن لبيانِ ذلك:

(أ ب) خطًّا مرئيًّا منتصِبًا[٤] في القيامِ أمامَ البَصَرِ، و(ج د) فَصْل انعطافٍ في سطحِ البَلُّورةِ من جهة المرئيِّ.

وخطُّ (ز هـ) فَصْلٌ في السطحِ المواجِهِ[٥] / للبصرِ. [ك/٦٩و]

وسطحُ (أبجد) قِطْعُ مخروطِ ضوءِ الخطِّ الواردِ إلى سطحِ البَلُّورةِ على سَهْمِ المخروطِ، وهو (ح ط)، / ولنخرجه في جهة (ط) من المخالِفِ إلى (ي). [م/٨٨و]

وليكن (ج هـ) عمودًا على الفَصْلَيْنِ، وكذلك[٦] (د ز)، ونقول:

الشُّعاعُ الواردُ من (أ) إلى (ج) من فَصْلِ (ج د) ينعطفُ إلى جهةِ عمودِ (ج هـ)؛ لأنَّ المخالفَ أغلظُ، إلى أن يقع من فَصْلِ (هـ ز) على (ك)، ولْنُقِمْ منها على الفَصْلِ عمودَ الانعطافِ في جهتَيِ الفَصْلِ شاهدًا للجِهَةِ، ثم ينعطفُ إلى خلافِ جهةِ العمودِ؛

---

(١) في ك، د: «وفي موقع».

(٢) في ك، د: «فتحتم».

(٣) في ك، د: «تشبيه».

(٤) في ل، م: «خط مرئي منتصب». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٥) في م: «المواجهة».

(٦) في ك، د: «ولذلك».

لأنَّ المخالفَ ألطفُ، ويمتدُّ على الاستقامةِ فيلاقي سهم (ح ط ي) على (ل)، ويتجاوزُ / عنه إلى (م). [د/٤٣ظ]

ثم نتوهَّمُ(١) شعاعًا آخرَ من (أ) يَرِدُ إلى الفَصْلِ على نقطةِ (ن)، فنقيمُ العمودَ، ونقول: إنَّه ينعطفُ إلى جِهَتِه(٢)؛ لغلظِ المخالفِ، إلى نقطة (س) من فَصْلِ (هـ ز)، ثم ينعطفُ منها إلى خلافِ جِهَةِ العمود الَّذي يُقامُ(٣) على (س)، فيقعُ على (ل)، ويَنْفُذُ منها إلى (ع).

وَبِمِثْلِ ذلك، نقول: خطُّ (ب د) ينعطفُ في المخالفِ الأغلظِ إلى جِهَةِ العمودِ حتى يقعَ على (ص)، ثم إلى خلافِها فيقع على (ل)، ويفوتها إلى (ق).

وكذلك، نَفْرِضُ خطًّا آخرَ يمتدُّ / من (ب)، وليقع على (ر)، فينعطفُ في [ل/٦٠ظ] المخالفِ إلى جهةِ العمودِ إلى (ت)(٤)، ثم إلى خلاف جهته(٥) حتى يقع على (ل)، ويتجاوزها إلى (خ)(٦).

كذا حكمُ جميعِ نقاطِ خطِّ (أ ب) التي يَرِدُ منها الضَّوْءُ الثاني بصورةِ المرئيِّ، فيكون مخروطُ الضَّوْءِ الوارد بالصُّورةِ إلى (ل) مستويًا.

فإن كان البصرُ فيما بين (ل) والفَصْلِ، فإنَّه يَرَى القائمَ منتصِبًا كما هو، ثم إنَّ المخروطَ فيما بعد (ل) يكون منقلِبًا؛ لأنَّ الأَشِعَّةَ التي وردت من أَعَاليه امتدَّتْ بعد (ل) إلى أسافِلِه، وبالعكسِ.

فإن كان البصرُ وراء نقطةِ (ل)، رأى خطَّ (أ ب) منكوسًا، وبِمِثْلِ ذلك يتبيَّنُ أنَّ اليمينَ من المعترِضِ يصيرُ يسارًا.

وإن وَقَعَ البصرُ على نقطةِ الاجتماعِ وهي (ل)، الْتَبَسَتْ عليه الصّورةُ، ولم يُدْرِكْ سِوَى الضَّوْءِ منها، كما في كونِه على مركزِ المرآةِ الكُرِيَّة.

ولقد أَحْرَقْنا بضَوْءِ الشَّمْسِ في مِثْلِ هذه البَلُّورة؛ بإيقاعِ الَّذي أَرَدْنا إحراقَه في مَجْمَعِ الأَشِعَّةِ، فليُعْلَمْ ذلك.

---

(١) في ل، م زيادة: «منه».

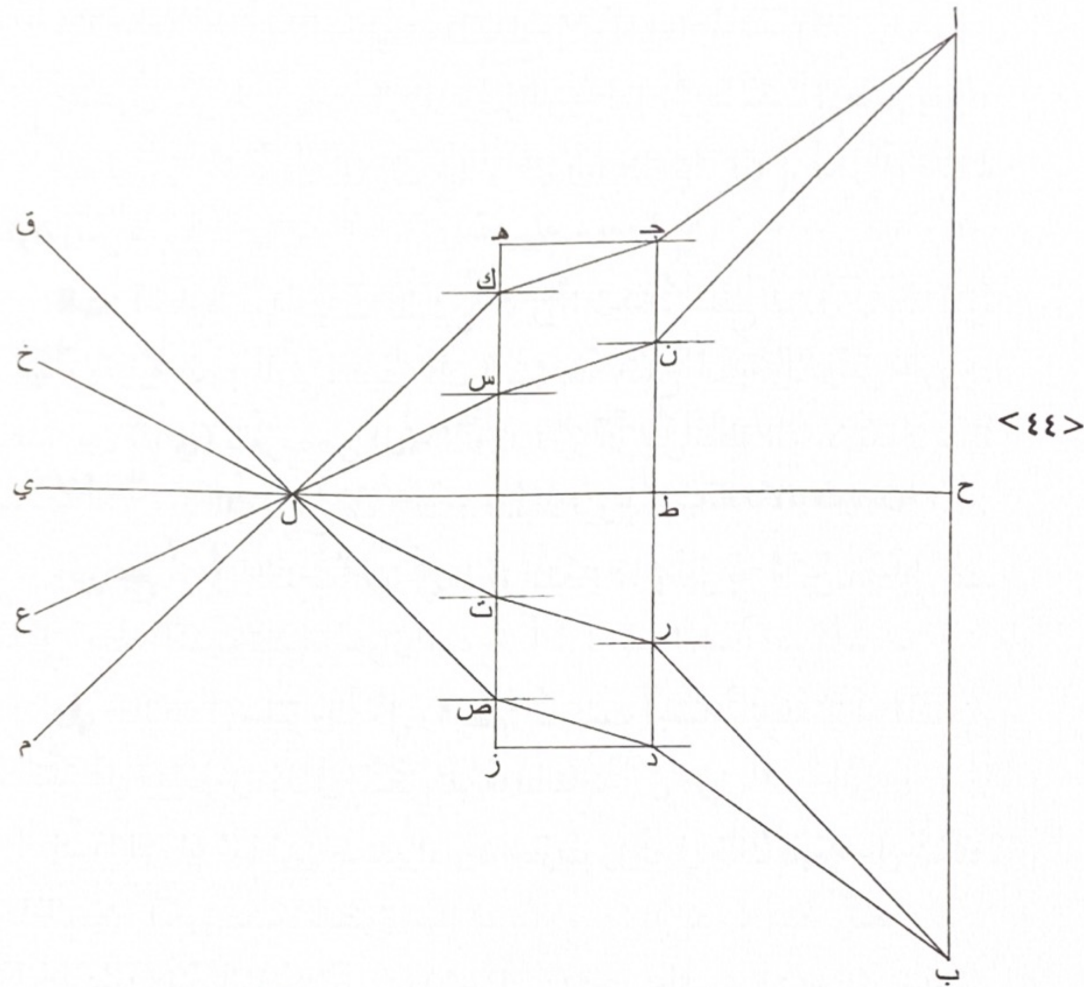
(٢) في م: «جهة».

(٣) في ك: «تقام»، وفي ل بتاء وياء، معًا. وغير منقوط أوله في د.

(٤) غير منقوطة في ك.

(٥) في م: «جهة».

(٦) غير منقوطة في ك.



فإن قيل: قد تقرَّرَ / أنَّ إشراقَ الأشِعَّةِ كُرَيٌّ، فالخطوطُ الخارجةُ من نقطةِ (ح) [ل/٦١و] [ك/٦٩ظ]
من المرئيِّ وما قارَبَها بالإشراقِ الكُرَيِّ لا تلتقي[١] بعد الانفصالِ من البلُّورةِ بالانعطافِ. / [د/٤٤و]

قلت: / نعم، ولم تَنْحَصِرِ الأشِعَّةُ فيها؛ فإنَّه قد تقرَّرَ أنَّ المضيءَ يُشْرِقُ من كلِّ [م/٨٨ظ] نقطةٍ منه إلى ما قابَلَها أشِعَّةٌ كُرَيَّةُ الامتدادِ، فتنقسم:

إلى متفرِّقَاتٍ لا تَجْتَمِعُ[٢] ولا يؤثِّرُ[٣] الانعطافُ في اجتماعِها.

وإلى متفرِّقَاتٍ يمكن اجتماعُها بالانعطافِ.

وإلى متوازِيَاتٍ يؤثِّرُ الانعطافُ في اجتماعِها.

وإلى متقارِبَاتٍ[٤] تَتَجَمَّعُ بانعطافٍ وبغيرِه.

---

(١) غير منقوط أوله في ل، د. وفي م: «يلتقي».

(٢) غير منقوط أوله في ك، د. وفي ل، م: «يجتمع».

(٣) غير منقوط أوله في ك.

(٤) في د: «متقارب».

والذي به الإدراكُ بالانعطافِ هو المُتَجَمِّعُ؛ لأنَّه أقواها وأوضحُها.

والمتفرِّقُ ليس بطريقٍ للإدراكِ، فلا يَضُرُّنَا وجودُه إذا وُجِدَ سَبَبُ الإبصارِ بغيرِه.

فإن قيل: إنَّ أَشِعَّةَ (ل ق) (ل خ)[1] (ل ي) (ل ع) (ل م) متفرِّقَةٌ، فكيف يكون رأسُ مخروطٍ عند البَصَرِ؟

قلت: الخطوطُ إنَّما سِيقَتْ للتَّمثيل[2]، وإلَّا فجملةُ سطحِ / (ق ل م) ضَوْءٌ[ك/٧٠و] مُتَكَيفٌ بكيفيَّةِ ضَوْءِ المرئيِّ، فأينما كان البَصَرُ منه صَلَحَ أن يكون رأسَ مخروطٍ، قاعدتُه بين (ل ي) بالقُرْبِ من (ل)؛ لأنَّه قد تقرَّرَ أنَّ مِثْلَ نقطةِ (ل) لا تكون نقطةً هندسيَّةً أَصْلًا، فهنالك سطحٌ صغيرٌ هو قاعدةُ المخروطِ.

وليراجعْ أوائلَ الكتابِ، وما في المرآة المقعَّرَةِ مما يَظْهَرُ به حُسْنُ التَّعليلِ عند المتأمِّلِ، والله أعلم بحقائقِ الأحوال.

وفي مقالات الجَسامَةِ والشَّكْلِ والعِظَمِ: لَمَّا كانت الجَسَامَةُ تابِعَةً لعِظَمِ المقاديرِ، فلنتكلَّمْ على العِظَمِ، ونقول في الشَّكْلِ تفريغًا للمقامِ:

إنَّ ذا الزوايا رُبَّما رُئِيَ مستديرًا، وإن جازَتْ رؤيتُه في ذلك البُعْدِ على شَكْلِه. وكذلك رؤيةُ الكُرَةِ سطحًا مستقيمًا.

وسببُه: تزايُدُ البُعْدِ والوَضْعِ الخاصِّ، بل ربَّما رُئِيَ مائلًا.

وتُرَى الكُونيا والحَلَقَةُ قضيبًا مستقيمًا، حَسْبَما تقرَّرَ في رؤيةِ الانعكاسِ بشرطه، أعني: وقوعَ سطوحِها في سطحِ الخيالِ، لما تقدَّمَ من الأدلةِ في رؤيةِ الانعطافِ.

ولنتعطفْ إلى ما نحن بِصَدَدِه، ونقول:

الخطُّ المستقيمُ المرئيُّ في ثِخَنٍ مخالفٍ أغلظَ يُرَى بالانعطافِ تارةً أعظمَ من رؤيتِه بالاستقامة، وأخرى مساويًا، ومرةً أصغرَ.

ولنقدِّمْ بين يَدَيِ البرهانِ مقدِّمَةً، وهي:

كلُّ خطٍّ كائنٍ في ثَخَانَةٍ مخالفٍ أغلظَ، وهو **موازٍ** لفَصْلِ الانعطافِ، وفي سطحِ خيالٍ واحدٍ، فُرِضَ عليه نقاطٌ، وقام عليه منها أعمدةٌ -فإنها تكونُ أعمدةً على فَصْلِ الانعطافِ أيضًا، والعمودُ المارُّ منها بمركزِ البَصَرِ هو[3] عمودُ / الرُّؤيةِ، فالنُّقطةُ التي[م/٨٩و] عليها هذا العمودُ من الخطِّ المرئيِّ / تُرَى بعَيْنِها وفي موضِعِها، ولا يكون لها خَيَالٌ. [ل/٦١ظ]

---

(١) في ك، د: «(ل ح)».

(٢) في النسخ: «للثميل». وفي ل شبه نبرة بعد الميم.

(٣) في م: «وهو».

وكلُّ نقطةٍ بايَنَتْ عمودَ الرُّؤيةِ منه، فلا تُرَى بعَيْنِها، بل بخيالِها، ويكون موقِعُ ذلك الخيالِ في أثناءِ[١] خطٍّ بارزٍ من تلك النُّقطةِ عمودًا على فَصْلِ الانعطافِ، وكذلك الحالُ في خطٍّ أَبْعَدَ منه عن عمودِ الرُّؤيةِ، إلَّا أنَّ نقطةَ الخَيَالِ التي على العمودِ الأَقْرَبِ منه تكونُ أَبْعَدَ من موقِعِ العمودِ على فَصْلِ الانعطافِ من نقطةِ الخيالِ التي على العمودِ الأَبْعَدِ من ذلك العمودِ عن عمودِ الرُّؤيةِ، ثم نقول:

إنَّ عمودَ الرُّؤيةِ، إمَّا أن يكون قائمًا على طَرَفِ الخَطِّ المرئيِّ، أو في أثنائِه، أو خارجًا عنه، وفي هذه الأوضاعِ **نقول:**

إنَّ رؤيتَه بالانعطافِ تكون أعظمَ / من رؤيتِه بالاستقامةِ، والبَعِيدُ يُرَى قريبًا. [ك/٧٠ظ]

وليكن لبيانِ هذه الاختلافاتِ بأَسْرِها، واطِّرادِ الحُكْمِ فيها، شَكْلٌ يَجْمَعُها:

فخطُّ (أ ب) فَصْلُ انعطافٍ لخطِّ (ج د) المرئيِّ، و(هـ) مركزُ البَصَرِ، ونقطتا (ر) (ح)[٢] مرئيَّتان مفروضتان.

وعلى الخطِّ المرئيِّ من النِّقاطِ الأربعةِ أعمدةُ (ج أ) (ر ط) (ح ي) (د ب)، ولنَنْفُذْ (ر ط) إلى (هـ).

ونَصِلُ خطوطَ (هـ ج) (هـ ح) (هـ د) المهجورة، التي لا تجوز[٣] الرؤيةُ منها في المخالِفِ لواحدةٍ / من نقاطِ (ج) (ح)[٤] (د)، وهي تُقَاطِعُ[٥] الفَصْلَ على نقاطِ (ك)[د/٤٤ظ] (ل) (م)، فنقول:

إنَّ نقطةَ انعطافِ (ج) يكون فيما بين (أ ك)، وليكن من نقطة (ن)، ولا تُرَى مما بين (ك ط)، وإلَّا كان الانعطافُ إلى خلافِ جِهَةِ العمودِ، وهو خلافُ المفروضِ من المخالفِ الأغلظِ، ولا من نقطة (أ) أو ما وراءها؛ لأنَّ خطَّ الانعطاف إذن لا يَصِلُ إليها.

وكذلك[٦] يكونُ[٧] نقطةُ انعطافِ (ح) فيما بين (ل ي)، وليكن على (س).

وتكون[١] نقطةُ انعطافِ (د) فيما بين (م ب)، وليكن على (ع).

---

(١) في ل: «أثنائه».

(٢) في م: «(ر ح)».

(٣) غير منقوط أوله في ك، د.

(٤) في م: «(ج ح)».

(٥) في م: «نقاط».

(٦) في النسخ: «ولذلك».

(٧) في ك بالياء والتاء، معًا.

ونصل (ه ن) ونَنْفُذُه[٢] فيقطع عمودَ (أ ج) على (ف)، وكذلك نفعلُ بـ(ه س) فيلاقي عمودَ (ي ح) على (ص)، ومِثْلُه (ه ع) يلاقي عمودَ (ب د) على (ق).

فَخَيَالُ (ج) هو (ف)، وخيالُ (ح) هو (ص)، وخيال (د) هو (ق)، ولا خيال لنقطة (ر).

وخطُّ (ص ح)[٣] أقصرُ من خطِّ (ق د)، وهو القُربُ المُدَّعَى؛ ولذلك يُرَى البعيدُ قريبًا، وقد مَرَّ في مقالةِ البُعْدِ أيضًا.

وقُطْرُ انعطافِ خطِّ (ج ح) خطُّ (ن س)، وقُطْرُ / خيالِه خطًّا (ف ر) (ر ص)، [م/٨٩ظ] لا خطٌّ واحدٌ مستقيمٌ يَصِلُ بين (ف ص)؛ لأنَّه خيالٌ فاسدٌ؛ فإنَّ نقطة (ر) لا خيال لها، وتُرَى بعَيْنِها.

وخطُّ خيالِ (ر ح) (ر ص)، وخطُّ / الخيالِ لـ(ح د) (ص ق)، ونقولُ: [ل/٦٢و]

إجمالًا؛ خطُّ (ج د) يُرَى بالانعطافِ من زاوية (ف ه ق) أعظمَ من رؤيتِه بالاستقامة عند زوالِ المخالفِ من زاوية (ج ه د).

وبالتَّفصيلِ؛ يُرَى خطُّ (ج ر) من زاوية (ف ه ر) بالانعطافِ أعظمَ ممَّا يُرَى من زاوية (ج ه ر) بالاستقامةِ. ومِثْلُه رؤيةُ خطِّ (ر ح).

ولما كانت انعطافيَّةُ (ص س ح) التي اقتضتْ نقصًا في رؤية خطِّ (ح د) بالانعطافِ أصغرَ من انعطافِيَّةِ (ق ع د)[٤] التي / اقتضتْ فيه زيادةً، كان مرئيًّا [ك/٧١و] بالانعطافِ من زاوية (ق ه ص) أعظم من رؤيته بالاستقامة من زاوية (د ه ح).

وأيضًا، لما كان قُطْرُ خيالِ (ص ق) مائلًا عن وَضْعِ (ح د)، وهما بين عمودَيْ (ي ح) (ب د)، فـ(ص ق) أطولُ من (ح د)، فهو يُوتِرُ زاويةً أعظمَ من التي يُوتِرُها الأقصرُ، خصوصًا مع كون ساقَيِ المثلَّثِ الَّذي يُوتِرُه الأطولُ أقصرَ من ساقَيِ المثلَّثِ الَّذي يُوتِرُه الأقصرُ، وخصوصًا مع كون وَضْعِ الأقصرِ من مثلَّثِه أَمْيَلَ من وَضْعِ الأطولِ من مثلَّثِه.

فخطُّ (ح د) يُرَى بالانعطافِ من مثلَّثِ (ق ه ص) أعظمَ كثيرًا من رؤيتِه بالاستقامة من مثلَّثِ (د ه ح)، وذلك ما حَصَّلْنَاه.

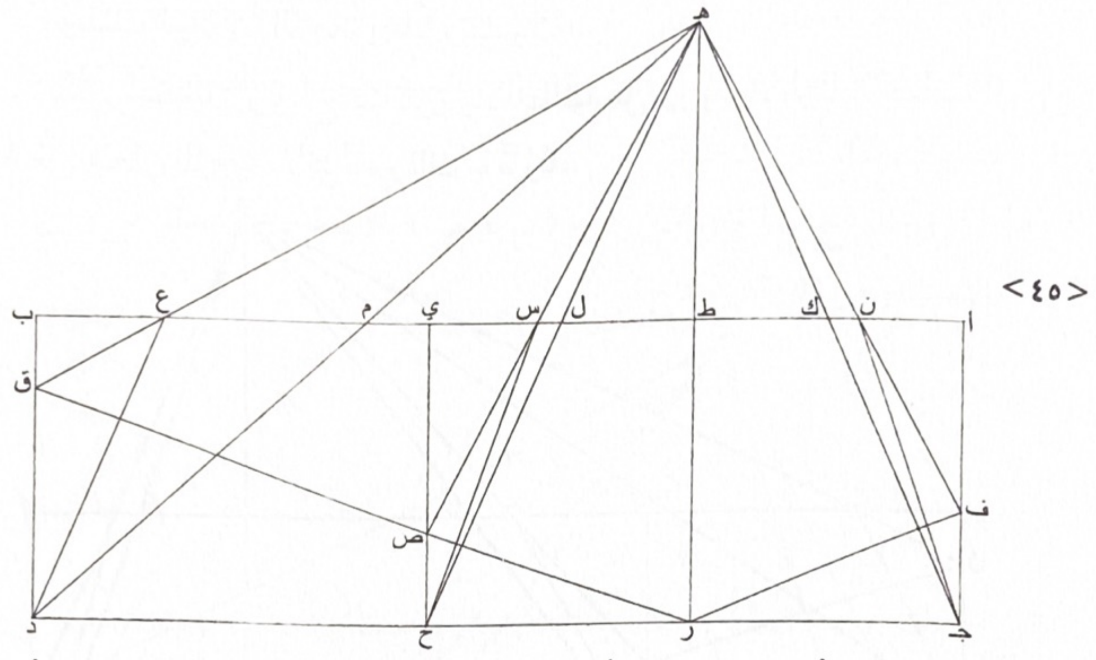
---

(١) بدون نقط أوله في ك. وفي د: «يكون».

(٢) في م: «فننفذه».

(٣) في م: «(ص ج)».

(٤) في د: «(ن ع د)»



<٤٥>

وأمّا رؤيةُ البعيدِ قريبًا؛ فَلِأَنَّ موقعَ الخيالِ من العمود أقربُ إلى الفَصْلِ من نَفْسِ المرئيِّ.

فإن قيل: فعلى هذا، كان ينبغي أن يُرَى بالانعطاف أوضحَ.

قلنا: القريبُ خيالُه لا ذاتُه، / وقد تقدَّمَ ثُبُوتُ الضَّعْفِ في رؤيةِ الانعطافِ، وأنَّه[د/٤٥و] يزدادُ بعِظَمِ زاويةِ الانعطافِ رتبة أخرى، حيث يكون[1] كذلك، كما في صُورةِ[ل/٦٢ظ] السُّؤَال[2]. /

وإن كان الخطُّ المرئيُّ مائِلًا مَيْلًا يسيرًا، كان المُدَّعَى ثابتًا أيضًا.

وليكن لبيانِه في الاختلافاتِ بأَسْرِها الشَّكْلُ المتقدِّمُ، ورموزُه بعَيْنِها، ما عدا مَيْلَ خطِّ (ج د)، ونعتبرُ قيامَ أعمدةِ (أ ج) (هـ ط ر) (ي ح) (ب د) على فَصْلِ الانعطافِ، لا على الخطِّ المرئيِّ.

فتكون / نقطةُ الخيالِ الواقعةُ في أثناءِ العمودِ الأَقْرَبِ من عمودِ الرُّؤيةِ أَبْعَدَ عن[ك/٧١ظ] موقِعِه على الفَصْلِ من مَوْضِعِ نقطةِ الخيالِ التي على العمودِ الأَبْعَدِ.

فَبِثِبَاتِ نقطةِ (ر)، وحركةِ (د) إلى جهة (ب)، يتحرَّكُ خَيَالُ / (ق) إليها أيضًا،[م/٩٠و] لكن حركة (ق) تكون[3] أَبْطَأَ لِقُرْبِ مسافتِها، وكون نقطةِ (د) البُعْدَى تَصِلُ إلى (ب) معها بِسَيْرٍ واحدٍ.

---

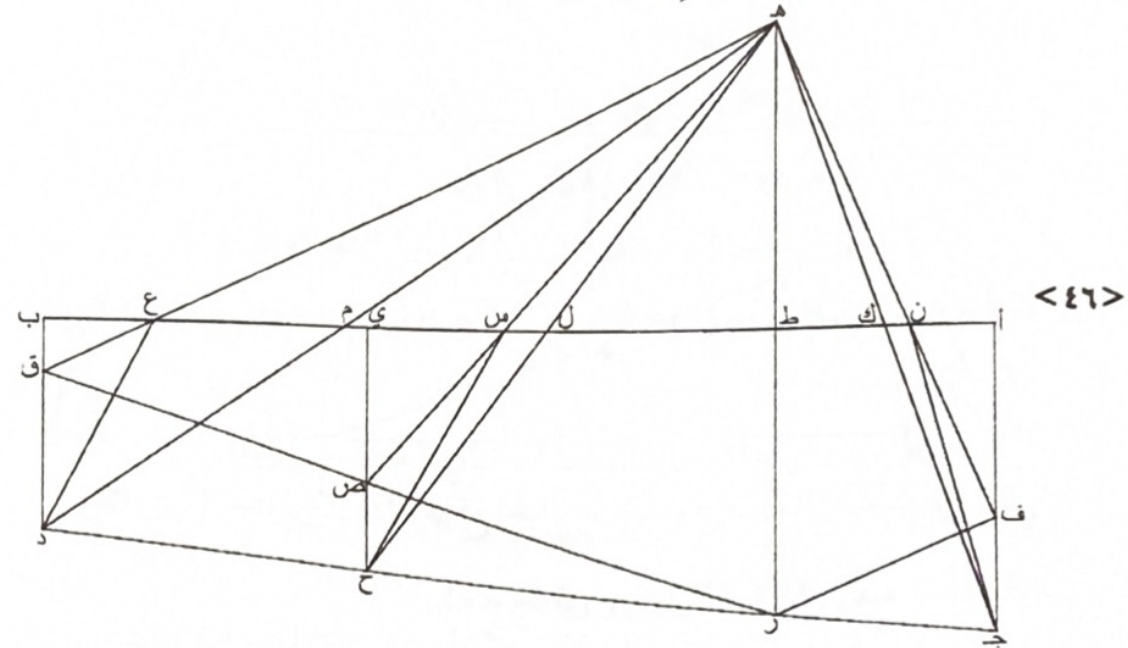
(١) غير منقوط أوله في ك، د.

(٢) في د: «السواك».

(٣) غير منقوط أوله في ل. وفي م: «يكون».

وبذلك البيانِ يَتِمُّ البُرْهانُ إجمالًا وتفصيلًا.

لكن أعظمية رؤيةِ (ح د) كثيرًا بالانعطافِ عن رؤيته بالاستقامةِ تَضْعُفُ[١] لِضَعْفِ المعاني المُوجِبَةِ للأكثريَّةِ، وذلك ما قَرَّرْنَاه.



<٤٦>

فإن زَادَ المَيْلُ، حتَّى اتَّصَلَ طَرَفُ الخطِّ المرئيِّ بالفَصْلِ، كان بعضُه مرئيًّا بالانعطافِ أعظمَ، وبعضُه أصغرَ، وتكون رؤيةُ البعضِ بالانعطافِ والاستقامةِ على حدٍّ سواء.

فَلْنُعِدِ الشَّكْلَ بعَيْنِه، فتجتمعُ نقاطُ (ب) (د) (م)[٢] (ع) (ق)[٣] على محلٍّ واحدٍ، ونقول:

خَطُّ (ج د) يُرَى من زاوية (د ه ف) بالانعطافِ أعظمَ من رؤيتِه من زاوية (د ه ج)[٤] بالاستقامة.

وبالتفصيل؛ رؤيةُ كلٍّ من خَطَّيْ (ج ر) (ر ح) بالانعطافِ أعظمُ من رؤيةِ الاستقامةِ، وكذلك مجموعُ خطِّ (ج ح).

وجميعُ (ر ب) تكون رؤيتا استقامتِه وانعطافِه واحدةً، وهي زاويةُ (ب ه ر)، ويكون[٥] منكسرًا إلى جهة الفَصْلِ؛ لكون خَيَالِه خَطَّيْنِ[١] كذلك؛ لأنَّ نقطتَيْ[٢] (ر)

(١) في ل: «بضعف». وفي م: «يضعف».

(٢) في م: «(ب د م)».

(٣) في ك، د: «(ف)». ويبدو أنها مصححة في ل.

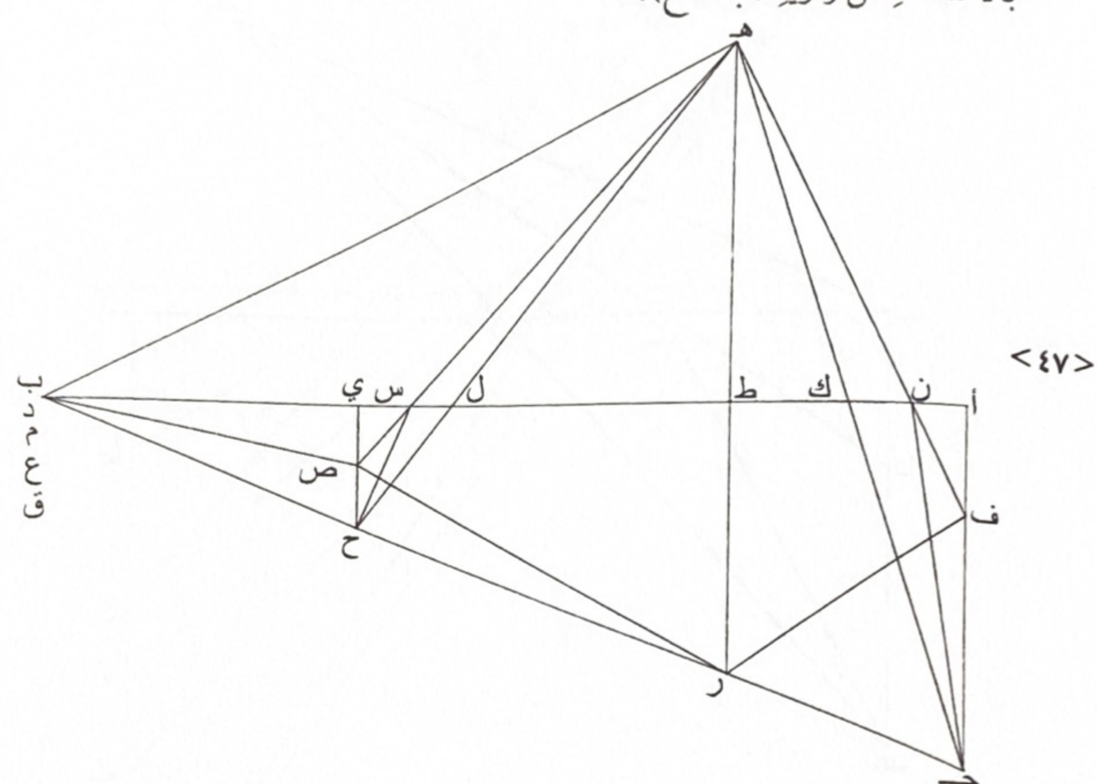
(٤) في م: «(د ه ح)».

(٥) غير منقوط أوله في ل. وفي م: «وتكون».

(د)[٣] لا خَيالَ لهما.

وخَيَالُ (ح) وهو (ص) مترددٌ في أثناءِ العمودِ بحَسَبِ وَضْعِ مركزِ البَصَرِ على عمودِ (هـ ط)، / وذلك ظاهرٌ. [ك/٧٢و]

وخَطُّ (ح ب) يُرَى من زاويةِ (ب هـ ص) بالانعطافِ / أصغرَ من رؤيتِه / بالاستقامةِ من زاويةِ (ب هـ ح). [ل/٦٣و] [د/٤٥ظ]



<٤٧>

ثم لنتصوَّرْ، ثَبَاتَ نقطةِ (د) على (ب)، وحركةَ (ح) متباعِدَةً عن الفَصْلِ إلى أن يصيرَ (ح د) عمودًا على (أ ب) مع اتِّحَادِ نقطتَيْ (د) (ب)[٤]، فنقول:

إنَّ العمودَ يُرَى بالانعطافِ أصغرَ من رؤيتِه بالاستقامةِ.

فليكن لبيانه:

(أ ب) فَصْلَ الانعطافِ، و(ج ب) العمود، و(هـ) مركزُ البصرِ.

فَنَصِلُ (هـ ج)، فيقاطع الفَصْلَ على (ر).

وقد تقرَّرَ أنَّ نقطةَ الانعطافِ تقعُ[٥] بين (ب ر)، ولتكن على (ح).

---

(١) في م: «خطيرة».

(٢) في ل، م: «نقطتا». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) في م: «(ر د)».

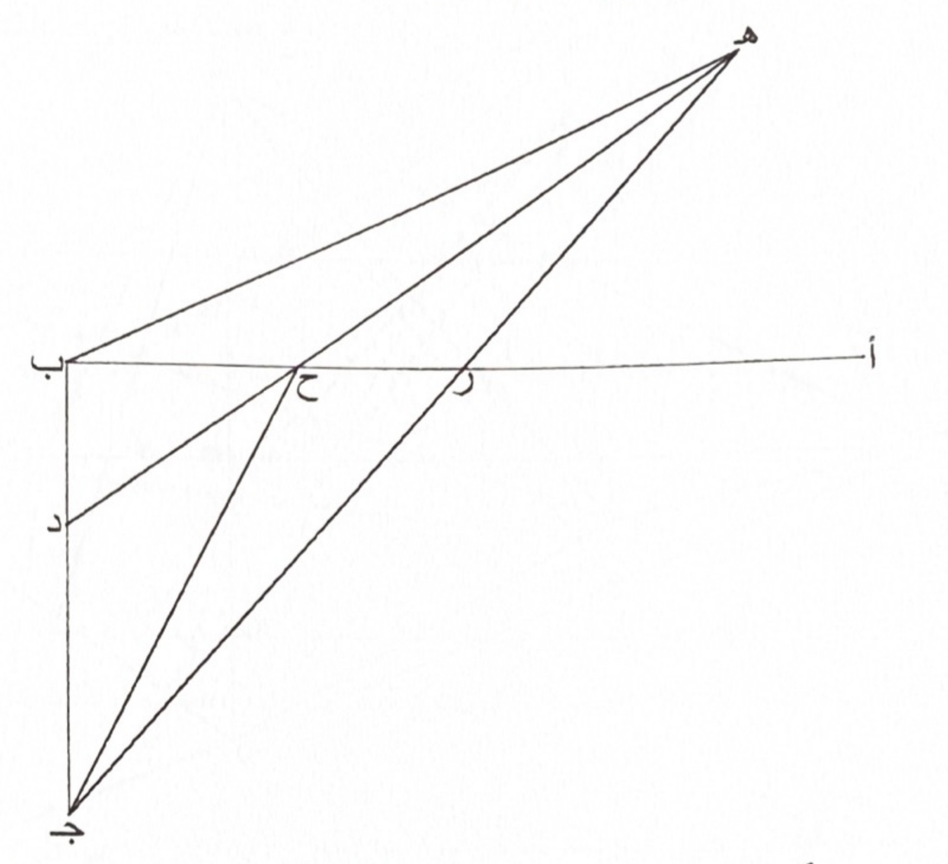
(٤) في النسخ: «(د ب)».

(٥) في ل، م: «يقع». ويبدو أنها مصححة في ك.

وَنَصِلُ (هـ ح)، ونَنْفُذُه إلى العمودِ المرئيِّ، ولْيَلْقِه على (د)، فهي خيال (ج).

ثم نَصِلُ (هـ ب)، ونقول:

زاويةُ رؤيةِ (ج ب) بالانعطافِ هي (ب هـ د)[1] وهي أصغرُ من رؤيتِه بالاستقامة من زاويةِ (ب هـ ج)، وهو المُدَّعَى.



<٤٨>

فإن لم يَتَّصِلِ العمودُ بالفَصْلِ، فنقول: / إنَّه يُرَى بالانعطافِ أعظمَ ممَّا يُرَى[ك/٧٢ظ] بالاستقامةِ.

فَنَصِلُه به، ونُعِيدُ الشَّكْلَ بعَيْنِه، وليكنِ العمودَ (ج د) وهو المرئيُّ.

فخيالُ (ج) وهو (ط)، يجوزُ وقوعُه على (د)، وفيما بينها وبين / (ج) كما في[م/٩٠ظ] المثالِ، وبين (ب د).

كلُّ ذلك بحَسَبِ طولِه وقِصَرِه مع نِسْبَةِ عِظَمِ انعطافِيَّةِ أَبْعَدِ نقطتَيْ طَرَفَيْه وصِغَرِها من الفَصْلِ إلى نسبةِ عِظَمِ[2] انعطافِيَّةِ أَقْرَبِهما وصِغَرِها.

ثم في هذا المثالِ، نَصِلُ (هـ د) بالخطِّ المهجورِ، وليقطعِ الفَصْلَ على (ي)، ولتكنْ نقطةُ الانعطافِ لنقطة (د) نقطةَ (ك).

---

(١) في د: «(ب د)».

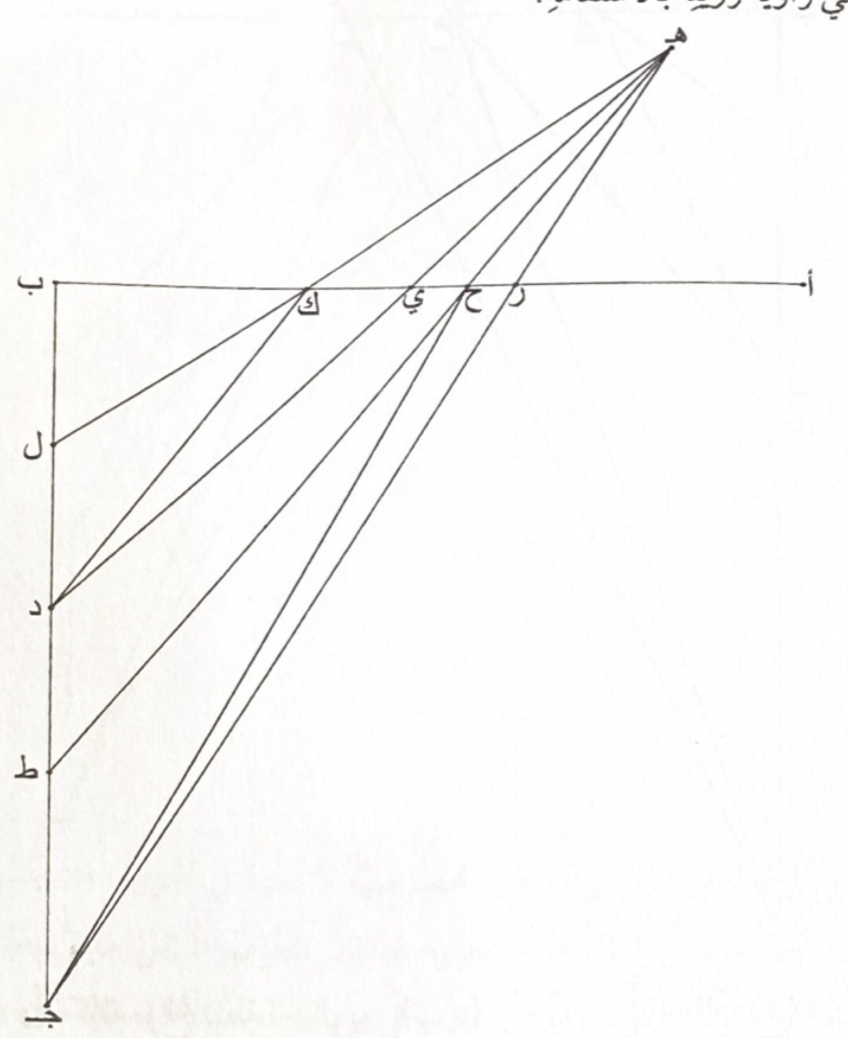
(٢) في ل، م: «أعظم».

ونَصِلُ (هـ ك)، ونَنْفُذُه إلى خيال (ل)[١]، ونصل (ك د) ونقول:

لا يخفى أنَّ انعطافِيَّةَ (ط ح ج) التي اقتضتْ نقصًا أصغرُ من انعطافِيَّةِ (ل ك د) التي اقتضتْ زيادةً.

فزاويةُ (ل هـ ط) أعني: زاويةَ رؤية (ج د) بالانعطافِ / أعظمُ من زاويةِ (د هـ[ل/٦٣ظ] ج) وهي زاويةُ رؤيتِه بالاستقامةِ.

<49>



وإن كان موقعُ الخيالِ نقطةَ (د)، اتَّحَدَتْ نقطتا (د) (ط)[٢]، وجَازَ اتِّحادُ نقطتَيْ (ح) (ي)[٣] وافتراقُهما.

وَبِمِثْلِ ما مَرَّ من البيانِ يَتِمُّ البُرْهَانُ.

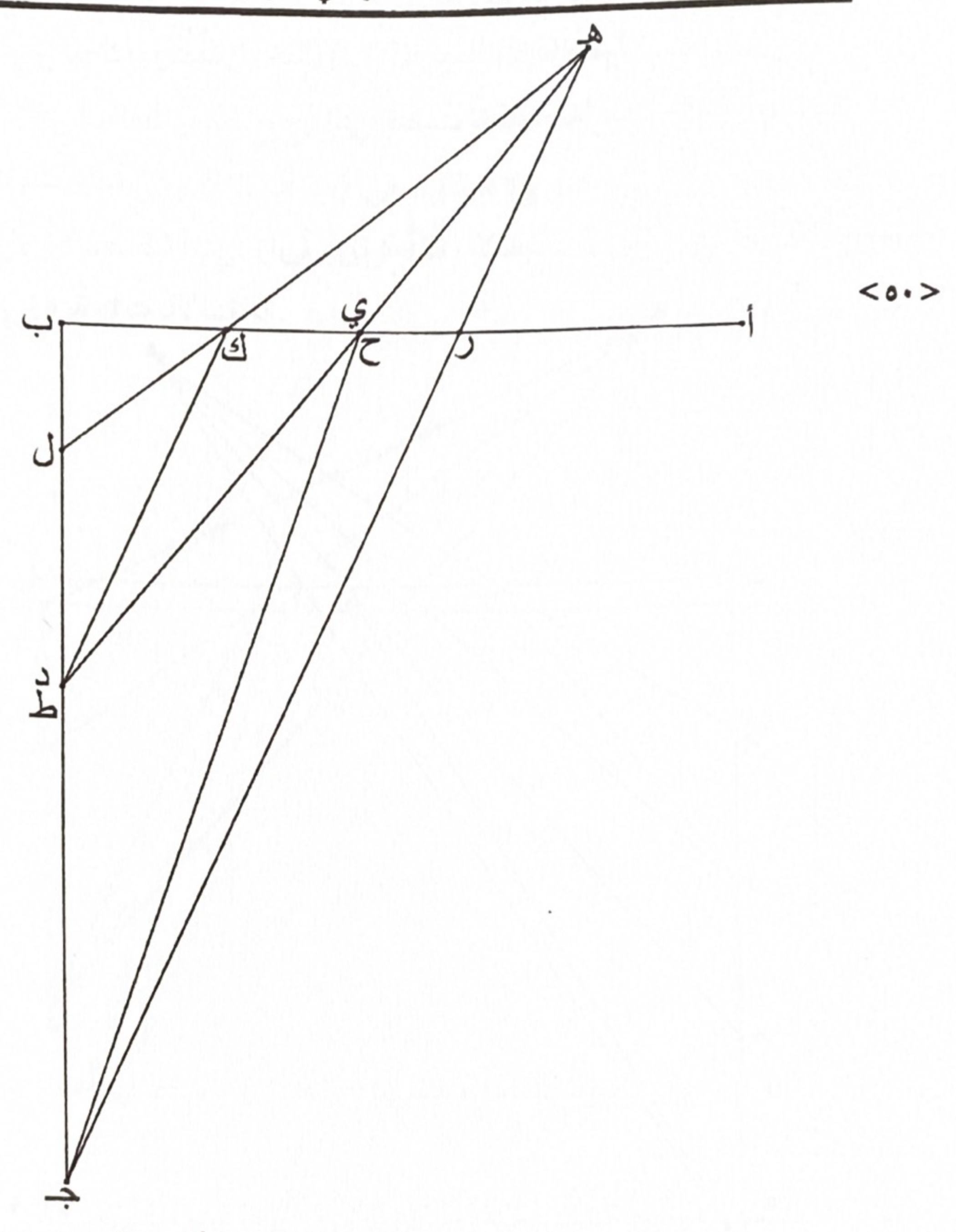
---

(١) في ك، د: «(د)».

(٢) في النسخ: «(د ط)».

(٣) في النسخ: «(ح ي)».

<٥٠>



/ **وإن كان** موقعُ نقطةِ الخيالِ بين (ب د) وَقَعَتْ نقطةُ انعطافَيْ (ح) (ك)[1] في[ك/٧٣و] جِهَةٍ واحدةٍ عن (ر ي)، بين[2] (ي ب).

وكذلك تَقَعُ نقطتا[3] الخَيَالِ، وهما (ط) (ل)[4] في جِهَةٍ واحدةٍ / بين (د ب). [د/٤٦و]

وبما مَرَّ من البيانِ يَتِمُّ البرهانُ.

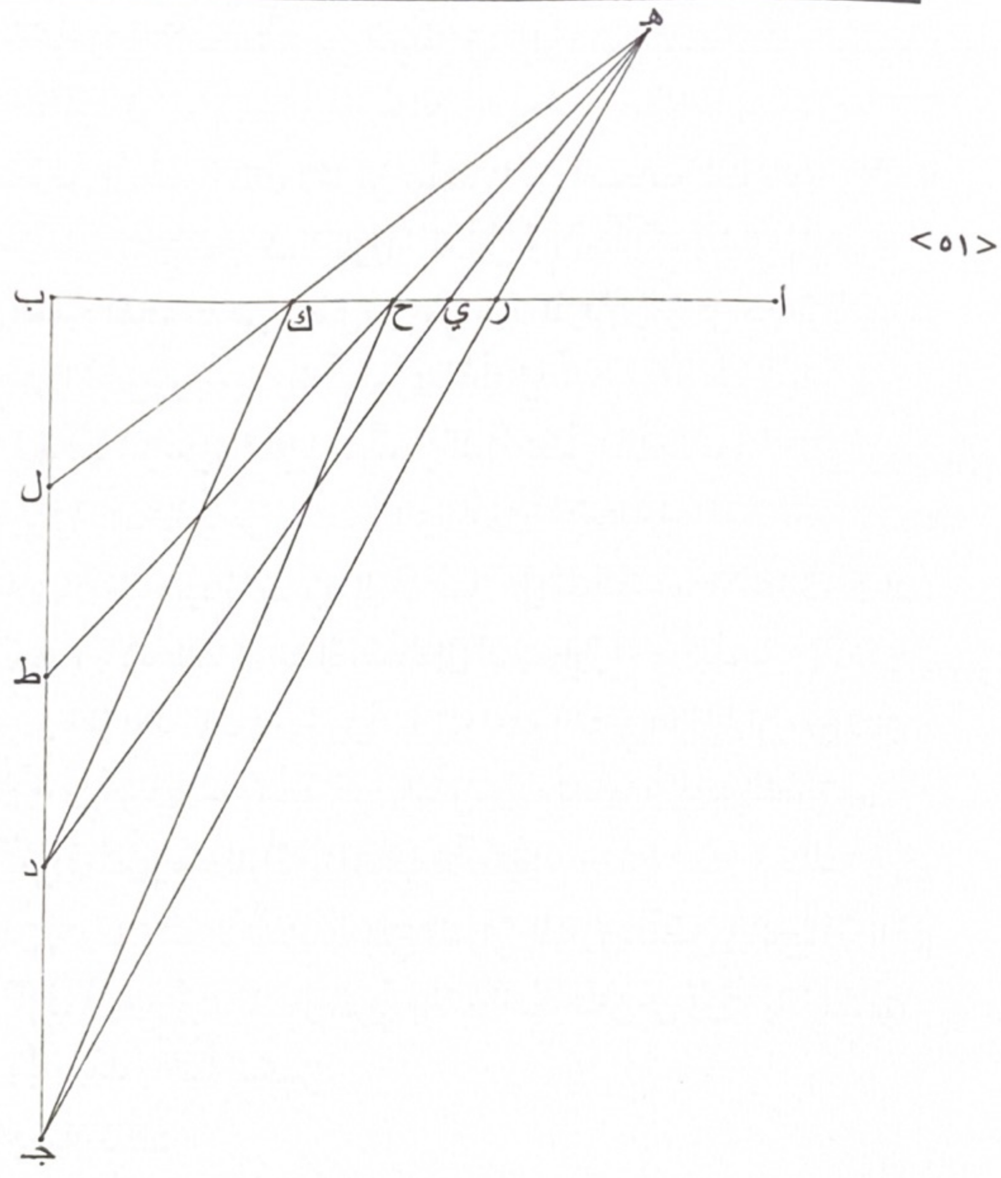
(١) في ل، م: «(ح ك)».

(٢) في م: «وبين».

(٣) في م: «نقطة».

(٤) في النسخ: «(ط ل)».

<٥١>



ولرؤيةِ العمودِ المُماسِّ للفَصْلِ خصوصيَّةٌ لا تَطَّرِدُ في أجزائِه، فلا يَحْسُنُ طَرْدُ الحُكْمِ في العمودِ نظرًا إلى مادَّةٍ مخصوصةٍ؛ فإنَّ الطَرَفَ المُماسَّ مرئيٌّ بعَيْنِه، وفي مَوْضِعِه، ولا كذلك أمرُ الجزءِ منه؛ فإنَّ لكلٍّ من طَرَفَيْه خَيالًا[1]، فليحفظْ، فإنَّه أمرٌ عجيبٌ.

وذلك أن يكون الشيءُ بحالةٍ تقتضي رؤيتَه بجملتِه أصغرَ ممَّا هو عليه، ورؤيةَ بعضِ أجزائِه أعظمَ ممَّا هو عليه، وذلك ما نَقَّحْنَاه.

فإن مَالَ العمودُ إلى جِهَةِ البصرِ، وكان طرفاه في ثِخَنِ المخالفِ، فإنَّه يَصِلُ إلى حدٍّ تتساوى[2] فيه رؤيتُه بالاستقامةِ والانعطافِ؛ لأنَّ قُرْبَ رأسِه الَّذي من جِهَةِ

(١) في ل، م: «خيال».

(٢) غير منقوط أوله في ل. وفي م: «يتساوى».

البصرِ إلى سَمْتِ رؤيةِ الاستقامةِ يقتضي / صِغَرًا في الزاويةِ التي كانت تقتضي العِظَمَ،[ل/٦٤و] فَيَصِل إلى حدِّ المساواةِ.

ولم نتعرَّض إلى تحديدِ ذلك تَبَعًا لِمَنْ تقدَّمَنا[١] من أصحابِ المطوَّلاتِ؛ ولأنَّه يحتاجُ إلى مقدِّماتٍ كثيرةٍ؛ من: ضبطِ الزَّوايا العَطْفِيَّةِ والانْعِطَافِيَّةِ، وحَصْرِ بُعْدِ مركزِ البَصَرِ عن العمودِ القائمِ منه على الفَصْلِ، وحَصْرِ طولِ المرئيِّ وبُعْدِ كلٍّ من طَرَفَيْه من محلٍّ معلومٍ من الفَصْلِ، وليس فيه طائلٌ، سِوَى التَّطْويلِ.

فإنَّنَا لم نحدِّدْ أمرًا من الأغلاطِ بحدٍّ، بل المرادُ تعليلُ تلك الأمورِ / التي تُرَى[م/٩١و] بحاسَّةِ البصرِ في[٢] المخالفِ على خلافِ ما تقتضيه رؤيةُ الاستقامةِ.

ثم إنَّه بزيادةِ مَيْلِه، يزدادُ تَصاغُرًا، إلى أن يصيرَ على مُسامَتَةِ خطِّ الانعطافِ لنقطةِ (ج)، فلا يُرَى / بالانعطافِ له امتدادٌ أَصْلًا، إلى أن يتجاوزَ الخطَّ المهجورَ؛ لأنَّه فيما[ك/٧٣ظ] بين المهجورِ ونقطةِ الانعطافِ تنعدِمُ رؤيتُه بالمرَّةِ؛ لعدمِ المقتضي، فإذا تجاوزَ عن ذلك أمكنتْ رؤيتُه، ودَخَلَ في عمومِ ما قَدَّمْناه في المائِلِ. والله تعالى هو الهادي للصَّوَاب.

ثم لِنَشْرَعْ في تقريرِ هذه الموادِّ في المخالِفِ الأَلْطَفِ:

فنقول في بيانِ تلك الاختلافاتِ التي للمرئيِّ الموازي لفَصْلِ الانعطافِ: إنَّ لكلِّها أَثَرًا[٣] في الجميعِ يُرَى المقدارُ المرئيُّ بالانعطافِ أصغرَ من رؤيتِه بالاستقامةِ، ويُرَى القريبُ بعيدًا، والخيالُ منكسِرًا.

وليكن لبيانِ ذلك:

فَصْلُ / الانعطافِ (أ ب)، والمرئيُّ في المخالِفِ الأَلْطَفِ خَطُّ (ج د)، ومركزُ[د/٤٦ظ] البَصَرِ (هـ). ولْنُعَيِّنْ على الخطِّ المرئيِّ نقطتَيْ (ر) (ح)[٤] كيف اتَّفَق.

ونُخْرِجُ من نقطةِ (ج) عمودًا على (ج د) في جِهَتَيْه، ولْيَلْقَ الفَصْلَ على (أ). ومن (ر) عليه في جِهَةِ الفَصْلِ خطًّا يلقاه على (ط)، ويَنْفُذُ منه، وليكن نفوذُه إلى مركزِ البصرِ. ومن (ح) عليه أيضًا عمودًا نافذًا في جِهَتَيْه، ولْيَلْقَ الفَصْلَ على (ي). والعمود الرَّابع (د ب) نافذًا في جِهَةِ (د).

ونَصِلُ (هـ ج) بالخطِّ المهجور، وليقطعِ الفَصْلَ على (ك)، ونقول:

(١) في د: «نفذ منا».

(٢) سقط من ك، د.

(٣) في ل، م: «كلها إنه». بدلًا من: «إن لكلها أثرًا». والمثبت ملحق بهامش ك بعد الضرب على عبارة: «كلها أثر» في المتن.

(٤) في ل، م: «(ر ح)».

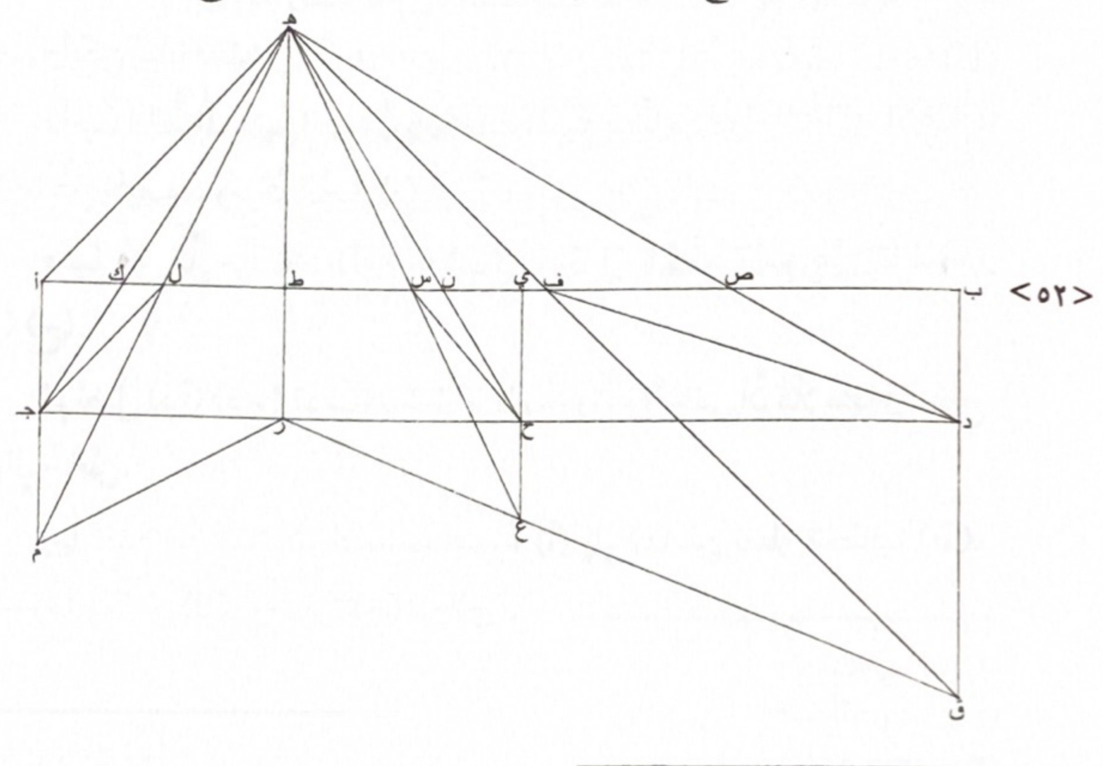
لا تَقَعُ نقطةُ الانعطافِ على (ك)، وإلَّا لكان مرئيًّا بالاستقامةِ، ولا فيما بين (أ ك)[١]، وإلَّا كان المخالِفُ أَغْلَظَ، وهو خلافُ المفروضِ، فبقي أن يَقَعَ فيما بين (ك ط)، وليكن على (ل).

ونَصِلُ (هـ ل)، ونَنْفُذُه إلى العمودِ الخارج فيلقاه / على نقطةِ خَيَالِ (ج)، وهي [ل/٦٤ظ] (م)، ونقول:

لا يكون لنقطةِ (ر) خيالٌ؛ لأنَّ مركزَ البصرِ على العمودِ الواصلِ إليها. وبهذا القياسِ تكون[٢] مقاطعةُ الخطِّ المهجورِ الَّذي لنقطة (ح) على (ن) من الفَصْلِ، وتكون نقطةُ الانعطافِ لها (س)، ونقطة خَيَالِها (ع)، وتكون المقاطعةُ لمهجورِ نقطة (د) نقطةَ (ص)، ونقطةُ الانعطافِ (ف)، والخَيَالُ (ق).

فبالإجمال؛ يُرَى خطُّ (ج د) بالانعطافِ من زاويةِ (ق هـ م) أصغرَ ممَّا يُرَى بالاستقامة من زاويةِ (د هـ ج).

وبالتَّفصيل؛ رؤيةُ خطٍّ (ر ح) وخطٍّ (ر ج) وخطٍّ (ر د) كذلك. / وخطٍّ (ح د) [م/٩١ظ] يكون كذلك / أيضًا؛ فإنَّ انعطافِيَّةَ (د ف ق) التي تُنْقِصُ رؤيةَ خطٍّ (د ح) أعظمُ من [ك/٧٤و] انعطافِيَّةِ (ح س ع) التي تقتضي في رؤيتِه زيادةً، فَنَقْصُه بِفَضْلِهما وَاقِعٌ، فرؤيتُه بالانعطافِ بزاويةِ (ق هـ ع) أصغرُ من رؤيتِه بالاستقامةِ بزاوية (د هـ ح)[٣].



<٥٢>

(١) في ل، م: «(ل ك)».

(٢) في ل، م: «يكون».

(٣) في ل: «(د هـ خ)».

وإنما يُرى القريبُ بعيدًا لِبُعْدِ خَيالِه فيما له خَيالٌ، فعند نقطةٍ لا خيالَ لها تكون[١] رؤيةُ النُّقطةِ بعَيْنِها، وفي موضعها، فلا تكون[٢] بعيدةً، فَيَقَعُ رؤيةُ قُطْرِ الخيالِ منكسرًا.

وإن كان طَرَفُ الخطِّ المرئيِّ مُماسًّا لسطحِ المخالِفِ كان فيه نقطتان مرئيَّتانِ بعَيْنِهما وفي موضعِهما، فيكون فيه انكساران، كما مَرَّ في المخالِفِ الأغلظِ[٣].

وبقياسِ انعطافِ هذا الشَّكْلِ، مع ملاحظةِ اختلافاتِ أشكالِ الأغلظِ، لا يخفى التَّصْويرُ والتَّصَوُّرُ[٤]، فلا نُطِيلُ به.

والأحكامُ عكسُ تلك الأحكامِ؛ فما كان هنالك مرئيًّا بالانعطافِ أعظمَ / يكون[ل/٦٥و] هاهنا أصغرَ، والمساوي على حالِه، وما كان / هنالك أصغرَ فهو هنا أعظمُ. [د/٤٧و]

وفي هذا الشَّكْلِ، لو كان عمودُ (أ ج) مرئيًّا، وَوَصَلْنَا (أ هـ) لرُئِيَ بالانعطافِ من زاويةِ (أ هـ م) أعظمَ من رؤيتِه بالاستقامةِ من زاويةِ (أ هـ ج).

وأمَّا إذا لم يكن الخطُّ بجملته في سطحِ خيالٍ واحدٍ؛ لاعتراضِه أمامَ البصرِ، وكونِ مركزِ البصرِ غيرَ واقعٍ على / عمودِ الرُّؤيةِ. [ك/٧٤ظ]

فإن كان مقاطعًا لسَهْمِ مخروطِ الشُّعاعِ الواردِ منه إلى النَّاظِرِ على قوائِمَ، وهو موازٍ لسطحِ المخالفِ، والسَّهْمُ مُنَصِّفٌ له -رُئِيَ بالانعطافِ أعظمَ من رؤيتِه بالاستقامة.

وليكن لبيان ذلك:

(أ ب) الخَطُّ المستقيمُ المتَّصِفُ بالصِّفَاتِ المُعَيَّنَةِ مرئيًّا من وراء المخالِفِ الأغلظِ، و(ج) على منتصفِه، ومركزُ البصرِ (د).

فنقيمُ على كلٍّ من نقاط (أ) (ج) (ب) عمودًا إلى السَّطْحِ يَماسُّه على نقاط (هـ) (ر) (ح).

ثم نَصِلُ (د أ) (د ج) (د ب) بالخطوط المهجورة، ولا يخفى أنَّ كلًّا منها في سطحِ خَيالٍ خاصٍّ.

وبما تقدَّمَ من القانون، لتنعطف صورةُ (أ) إلى (د) من نقطةِ انعطافِ (ط)، وصورةُ (ب) من (ك)، وصورة (ج) من (ي).

---

(١) في ل، م: «يكون».

(٢) غير منقوط أوله في ل. وفي م: «يكون».

(٣) في ك، د: «الأغلط».

(٤) في ك، د: «والتصوير».

ونَصِلُ (د ط)، ونَنْفُذُه إلى عمودِ (ه أ) على (ل).

وكذلك نفعلُ بخطٍّ (د ي) إلى أن يَلْقَى عمود (ج ر) على (م).

وبِمِثْلِه نَمُدُّ خطَّ (د ك) إلى أن يقاطعَ عمودَ (ب ح) على (ن).

فنقاطُ (ل) (م) (ن)[١] خيالات (أ) (ج) (ب)[٢].

ثم نَصِلُ (ط أ) (ي ج) / (ك ب) بخطوطِ الانعطافِ. [م/٩٢و]

ثم نُخْرِجُ من (ط) خطَّ (ط س) في جِهَةِ (أ ب) موازيًا لخطِّ (أ ه)، ونقول:

إنَّ خَطَّيْ (د ل) (د أ) في سطحٍ واحدٍ مع عمودِ (أ ه)، وكذلك خطَّا (د م) (د ج)[٣] مع (ج ر) في آخرَ، مِثْل كونِ خَطَّيْ (د ن) (د ب) وعمود (ب ح) في آخرَ.

ولأنَّ خطَّ (أ ب) موازٍ لسطحِ المخالِفِ، فخطُّ (ل ن) موازٍ لهما، فخطوطُ (ل أ) (م ج) (ن ب) متساويةٌ، و(ل ن) يساوي[٤] (أ ب).

وحيث كان (أ ه) عمودًا على سطحِ المخالِفِ، فخطُّ (د ل) مائِلٌ على السَّطْحِ، فزاويةُ (ل ط س) حادَّةٌ، فزاويةُ (د ط س) أعني (د ل أ) منفرِجَةٌ، فخطُّ (د أ) أطولُ من خطِّ (د ل).

وبمِثْلِه، بانفراجِ زاويةِ (د ن ب) نُبَيِّنُ أيضًا أنَّ خطَّ (د ب) أطولُ من خطِّ (د ن).

فَلِكَوْنِ مخروطَيْ (أ د ب) (ل د ن) متساويَتَي القاعِدَتَيْنِ المتوازيَتَيْنِ، / وخطَّيْ[٥] [ك/٧٥و] (د أ) (د ب) أطولَ من خَطَّيْ (د ل) (د ن)، تكون[٦] زاويةُ (ل د ن) أعني: زاويةَ رؤية / (أ ب) بالانعطافِ أعظمُ من زاويةِ رؤيتِه بالاستقامةِ وهي زاويةُ (أ د ب). [ل/٦٥ظ]

وكذلك، يكون الحالُ في تفصيلِ الخطِّ، أعني: خَطَّيْ (أ ج) (ج ب)، كلٌّ على حِدَتِه، والبيانُ والحُكْمُ واحدٌ بمِثْلِ هذا البرهانِ، وذلك ما ادَّعَيْنَاه.

---

(١) في النسخ: «(ل م ن)».

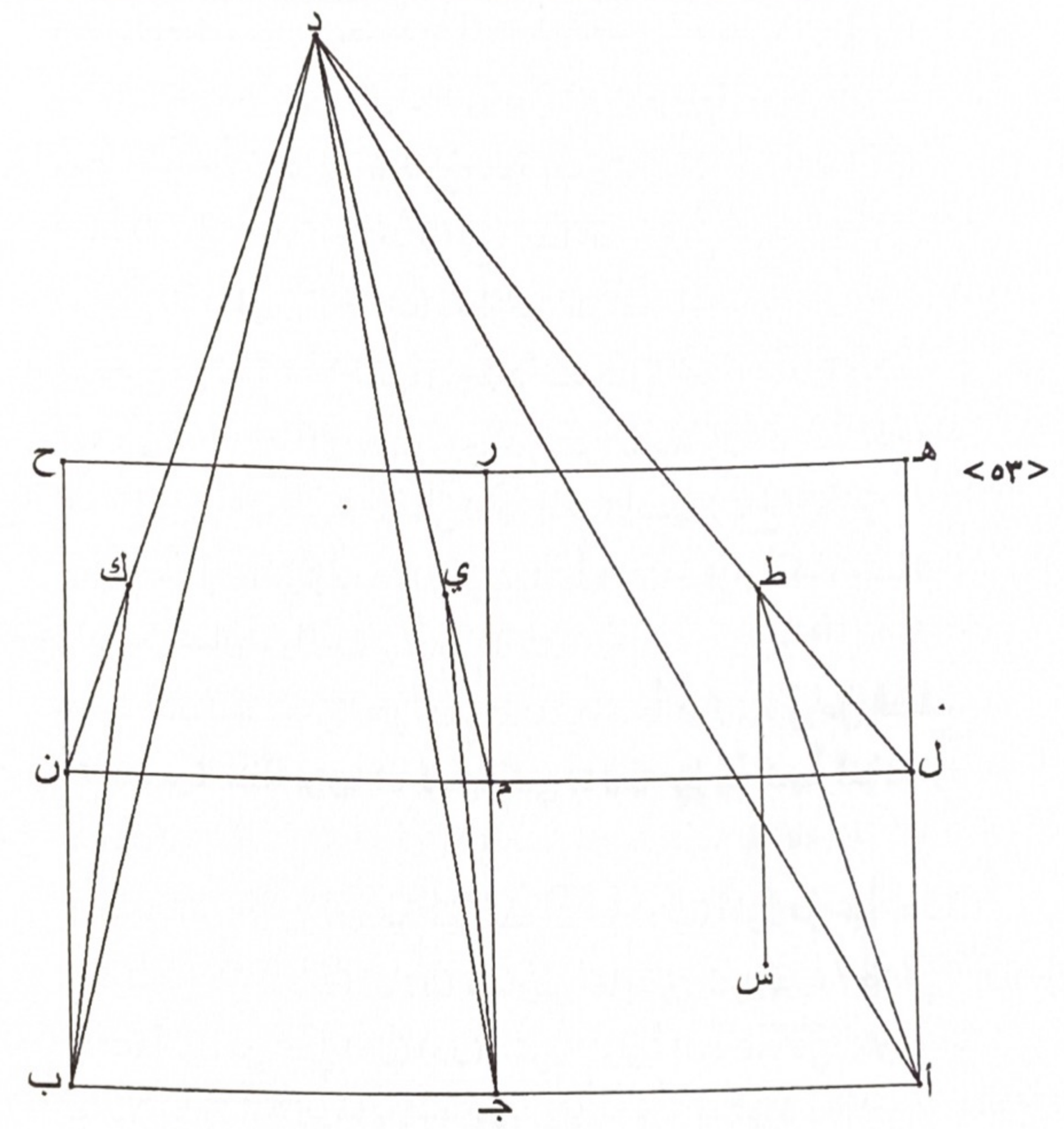
(٢) في النسخ: «(أ ج ب)».

(٣) في م: «(د ح)».

(٤) غير منقوطة في ل. وفي م: «تساوي».

(٥) في ل، م: «وخطا». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٦) غير منقوط أوله في النسخ.



ثم نقول: إذا تقرَّرَ ذلك، ففي المائِلِ والمنحرِّفِ المعترِضَيْنِ الحُكْمُ كذلك، مالم يَبْلُغْ أحدُ طَرَفَيْه إلى مُماسَّةِ سطحِ المخالِفِ.

وأمَّا إن كان ذلك في مخالِفٍ أَلْطَفَ، فنقول:

الأحكامُ كلُّها بعكسِ ما ثَبَتَ في الأغلظِ[١]، ولا يخفى ذلك عند رَسْمِ الأشكالِ على الأسلوبِ القانونيِّ[٢] بمراعاةِ المطابقةِ[٣] لفرض السُّؤال.

وفيما تقدَّمَ غَناءٌ عن التَّطْويلِ بتفصيلِ أحوالِها.

ولا يخفى عمَّن أشرقتْ بصيرتُه بنورِ التَّحقيقِ كيف يُقامُ البُرْهَانُ على / أحكامِها[د/٤٧ظ] في سائر هذه الاختلافاتِ، بالقياسِ على أمثالِها المتقدِّمة، واللهُ وليُّ التوفيق.

---

(١) في ل، م: «الألطف». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) في م: «أسلوب القانون».

(٣) في م: «المطابق». ويبدو أنها مصححة في ل.

وأمَّا الكلامُ على هذه الأغلاطِ في الكُرَاتِ المُصْمَتَةِ:

فنقول فيه: المخالِفُ الكُرَيُّ لا يخلو؛ إمَّا أن يكون أَغْلَظَ، أو أَلْطَفَ.

وعلى الأوَّلِ؛ إمَّا أن يكون كُرَةً تامَّةً، أو قِطْعَةَ كُرةٍ.

ففي التَّامَّةِ، نقول: إنَّ الضَّوْءَ لا يَسْرِي في جميعِ سطحِها، لا بالاستقامة، ولا بالانعطاف، كما يَسْرِي في مستوى السَّطْحِ، بل له سَرَيَانٌ مخصوصٌ على وَضْعٍ مخصوصٍ، والخطُّ المرئيُّ من ورائِها يُرَى أعظمَ ممَّا هو عليه بكثير، ويُرَى تارةً منتصِبًا، وتارةً منكوسًا. / [م/٩٢ظ]

(٤٨) **فليكن لبيانِه:**

أوَّلًا: الاعتبارُ بالضَّوْءِ: وهو أن نأخُذَ كُرَةَ بَلُّورٍ نَقِيَّةٍ صحيحةِ الكُرَيَّةِ، بالغةٍ في الجَلَاء، ونَضَعَها في مقابَلَةِ الشَّمسِ على سطحٍ مستوٍ، فيستضيءُ ممَّا واجَه الشَّمسَ منها نحوُ النِّصْفِ، ويكون النَّافِذُ من الجهةِ الأُخرى أقلَّ من النِّصْفِ بكثيرٍ، واقعًا على رُقْعَةٍ من السَّطْحِ، وضوءُها أقوى من ضَوْءِ الشَّمسِ الواقِعِ على ذلك السَّطْحِ من خارجِ الكُرَةِ.

فإذا باعَدْنَاها قليلًا قليلًا صَغُرَتْ رُقْعَةُ الضَّوْءِ، واشتدَّ الضَّوْءُ، وزاد قوةً، / حتى [ل/٦٦و] يَئُولَ إلى الإحراقِ إذا دام نحوَ رُبْعِ درجةٍ / في مِثْلِ الأشياءِ السَّخِيفَةِ. [ك/٧٥ظ]

ثم بزيادةِ المباعَدَةِ يتَّسِعُ الموقعُ.

وإن نقَطْنَا على موقعِ الضَّوْءِ في طَرَفِ سطحِ الكُرَةِ المستَنِيرِ نقطةً كثيفةً، وجدنا ظِلَّها في خِلافِ تلك الجِهَةِ على المقاطرةِ من موقعِ الضَّوْءِ على السَّطْحِ المستوي.

وفي كلِّ هذه الحالاتِ، نَرَى[1] لها ظِلًّا، فيما عدا[2] الموقعَ. ويكونُ جِرْمُ الكُرَةِ مُظْلِمًا، وهو صاحبُ الظِّلِّ، خلا محلَّ وقوعِ الضَّوْءِ ونُفُوذِه.

ولو اعتبرنا ذلك بشُعْلَةِ نارٍ أصغرَ من حَجْمِ[3] البَلُّورةِ، وأَدْنَيْنَاها من الكُرَةِ، لكان المستضيءُ قليلًا، والنَّافِذُ من الجِهَةِ الأُخرى أعظمَ قَدْرًا من الاعتبارِ بالشَّمسِ، ويكون محلُّ تصاغرِه أَبْعَدَ مسافةً من محلِّ التَّصَاغُرِ بذلك الاعتبارِ.

(٤٩) **وثانيًا: الاعتبارُ بحاسَّةِ البَصَرِ:** وهو أن نُدْنِيها جدًّا إلى البَصَرِ، فنَرَى محلًّا واسعًا وراءها، وما يُرَى منه يكون على وَضْعِه وترتيبه، ونَرَى ما حَاذَى جوانبَها مستورًا

---

(١) في م: «ترى».

(٢) في ك: «عده».

(٣) في م، ل زيادة: «من».

محجوبًا.

وإذا باعدناها يسيرًا فيسيرًا وصلت إلى حدِّ الاشتباه فيما يُرَى من ورائِها.

وبزيادةِ المُبَاعَدَةِ تتضِحُ تلك المرئيَّاتُ، وتُرَى مع ذلك منكوسةً.

ويكون المرئيُّ أعظمَ ممَّا هو عليه في رؤيةِ الاستقامةِ في الحالةِ الأُولى، وبعد الاشتباه يكون تارةً مساويًا، وأصغرَ أخرى.

مِثَالُه:

في فَصْلِ (أ ب ج د) الَّذي هو دائرةٌ عُظمى على سطحِ الكُرَةِ، لتكن نقطةُ (هـ) مضيء خارج الكرة، ومركزُها (ز).

ونَصِلُ عمودَ رؤيةِ (هـ ر د)، ونخرجه في جهة (د) إلى (ح).

فشعاعُ (هـ أ) ينعطفُ من (أ) إلى جهة عمود (أ ز)، ويمتدُّ على الاستقامة إلى الفَصْلِ، وَلْيَلْقَه على (ط)، ثم ينعطفُ إلى خلافِ جِهَةِ عمودِ (ط ز)، فيلقى عمودَ الرؤية، وليكن فيما بين (ح د) على (ي)، ونُخْرِجُه بِقَدْرِ ما[1] إلى (ك).

وبِمِثْلِه، يَنْعَطِفُ شعاعُ (هـ ب) من (ب) إلى جِهَةِ عمودِ / (ب ز)، ويستقيمُ إلى [م/٩٣و] أن يُلاقِيَ[2] الفَصْلَ فيما بين (ط د)، وليكن على (ل)، ثم ينعطفُ إلى خِلافِ جِهَةِ عمود (ل ز)، فيلاقي (ي)، ولنَنْفُذْهُ منها إلى (م).

وَبِثَبَاتِ عمودِ الرُّؤيةِ، ودورانِ نِصْفِ الفَصْلِ الَّذي فيه (أ ط) إلى النِّصْفِ الَّذي يُقَاطِرُه، تَرْسُمُ كُلُّ نقطةٍ وكلُّ خطٍّ نظيرًا له، فَتَرْسُمُ نقطةُ (أ) نقطةَ (ن)،/ ونقطةُ (ب) [ك/٧٦و] نقطةَ (س)، وكذا يُرْتَسَمُ بنقطةِ (ط) نقطة (ع)، وبنقطةِ (ل) نقطة (ف)، وتُرْتَسَمُ نظائرُ الخطوطِ، ويكون نظيرُ (ك) نقطةَ / (ص)، ونظيرُ (م) / نقطة (ق)[3]. [ل/٦٦ظ] [د/٤٨و]

فالقَوْسُ الصُّغْرَى التي وَتَرُها (أ ط)، وكذا صُغْرَى (ن ع) تكونان[4] خاليَتَيْنِ عن الأَضْوَاءِ المنعطِفَةِ والمستقيمةِ الورادةِ من ضوءِ (هـ)، إن كان خطًّا (هـ أ) (هـ ن) مماسَّيْنِ للكُرَةِ.

وبِدَوَرَانِ مخروطِ (أن ط ع) النَّاقِصِ، تَصِيرُ الكُرَةُ جوفاءَ، مشتملةً على جِسْمَيْنِ: حاوٍ ومحويٌّ. والحاوي: يكون في هذا الوَضْعِ مظلمًا وله ظِلٌّ، والمحوِي: يكون مضيئًا

---

(١) في ك، د: «(ي)».

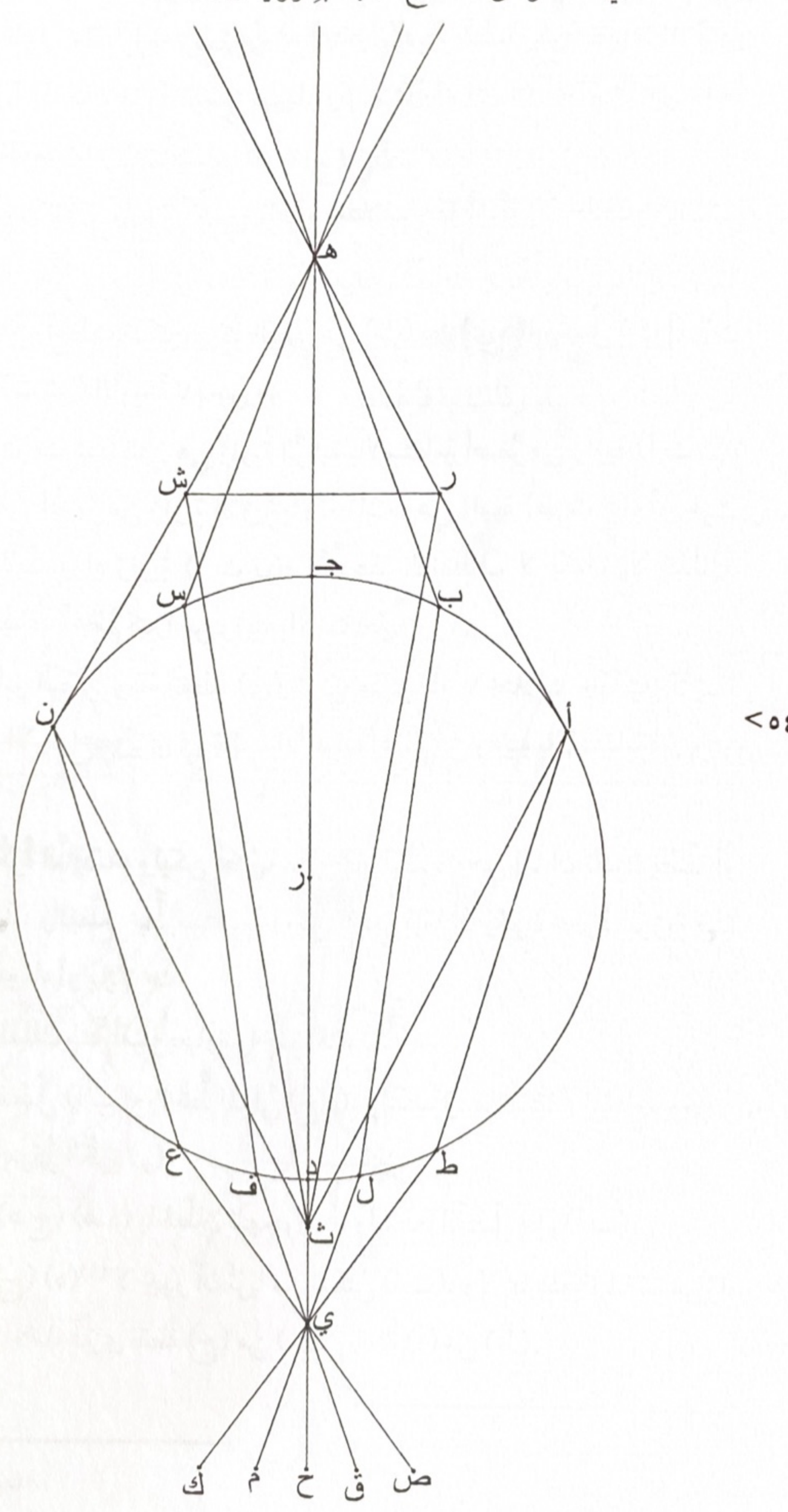
(٢) في م: «يلقى».

(٣) في ك، د: «(ف)».

(٤) في ل بتاء وياء، معًا. وفي م: «يكونان».

متزايدَ الضَّوْء في تضايُقِه.

فإن كان المضيءُ نقطةَ (ي) وفي هذا الوَضْعِ، لكان الانعطافُ على هذا النَّمَطِ؛ لأنَّ خطَّ (د ي) أَقْصَرُ من خطِّ (ج ه) بنسبةِ زوايا الانعطاف.



<٥٤>

ولو كان المضيءُ جِرْمًا محصورًا بين خَطَّيْ (هـ أ) (هـ ن)، أو بين (ي ط) (ي ع)، لم تتغيَّرْ أوضاعُ الخطوطِ المنعطفةِ، واجتماعها، وتفرُّقها بعد الاجتماعِ في خِلافِ جِهَةِ المضيء.

فليكن المرئيُّ مقدارًا معترضًا بين (هـ أ) (هـ ن) وهو خطُّ (ر ش) نقول: فلا يُرَى من نقطة (ي) إذا كان مركزُ البَصَرِ عليها، ويُرى ممَّا بين (ي د) أعظمَ ممَّا هو عليه، وعلى وَضْعِه لا منقلبًا ولا متنكِّسًا.

أمَّا عَدَمُ الانقلابِ / والتَنكُّسِ؛ فلِعَدَمِ اختلافِ جِهَةِ أَشِعَّةِ الانعطافِ بين البَصَرِ [ك/٧٦ظ] والمُبْصَرِ.

وأمَّا رؤيتُه أعظم، فليكن مركزُ البَصَرِ على (ث) بين (ي د)، ونَصِلُ (ث أ) (ث ن) (ث ر) (ث ش) الأربعةَ المهجورةَ.

فزاويةُ (ر ث ش) التي هي زاويةُ الرُّؤيةِ بالاستقامةِ أصغرُ من زاوية (أ ث ن)، وهذه الزَّاويةُ / أصغرُ من زاويةِ الرُّؤيةِ بالانعطاف وهي زاوية (ط ث ع)، أو حيث [ل/٦٧و] أمكنَ الانعطافُ وراء زاويةِ (أ ث ن)؛ لأنَّ هذا الانعطافَ لا يكون إلا كذلك، فرؤيتُه بالانعطافِ أعظمُ كثيرًا من رؤيتِه بالاستقامةِ.

ولو كان البَصَرُ وراءَ نقطةِ (ي) لرُئِيَ منكوسًا؛ لاختلافِ جِهَاتِ الأَشِعَّةِ المنعطفةِ بعد الاجتماعِ، ويُرى في غالبِ الأحوالِ أعظمَ من رؤيتِه بالاستقامةِ، / وهو [م/٩٣ظ] المطلوب.

ك: فيه تصريح بجواز رؤية الشيء أصغر مما هو عليه بالانعطاف من مخالف أغلظ وهو أمر واقع في نوع من المرائي المسماة بالأعين تعمل لمن تعتريه العَشا. لمحرره

وأما الكُرَةُ النَّاقِصَة، وليكن مُحَدَّبُها من جِهَةِ البَصَرِ، وهي إمَّا أن تكون نِصْفًا أو أَنْقَصَ أو أَزْيَدَ. والقِطْعُ خطٌّ مستقيم، وبكلِّ تقديرٍ فإمَّا أن يكون عمودُ الرُّؤيةِ قائمًا على سطحِ قِطْعِها، أو مائلًا عنه.

فلنمثِّل لذلك سِتَّةَ أَمْثِلَةٍ بعبارةٍ واحدةٍ، فنقول:

ليكن الفَصْلُ (أ ب)، والخطُّ المرئيُّ (ج د)، ولْنَتَصَوَّرْه ملاصِقًا / للقِطْعِ، ومركزُ [د/٤٨ظ] البصرِ (هـ)، ومركزُ الكُرَةِ (ر).

وَنَصِلُ (هـ ج) (هـ د) بالخطَّيْنِ المهجورَيْنِ، وليقطعا الفَصْلَ على (أ ب).

فنقطتا (ج) (د)[1] لا يجوز أن تُرَيَا من نقطتَيْ (أ ب)، ولا مما بينهما؛ لما مَرَّ مرارًا، / فلْتُرَيَا ممَّا وراءهما، فتُرَى نقطةُ (ج) من (ح)، ونقطةُ (د) من (ط). [ل/٦٧ظ]

---

(١) في النسخ: «(ج د)».

ثم نَصِلُ (ر ج)، ونُخْرِجُه في جِهَةِ (ج).

وكذلك (ر د) ونُخْرِجُه في جِهَةِ (د).

ونَصِلُ خَطَّيِ انعطافِ (ج ح) (د ط).

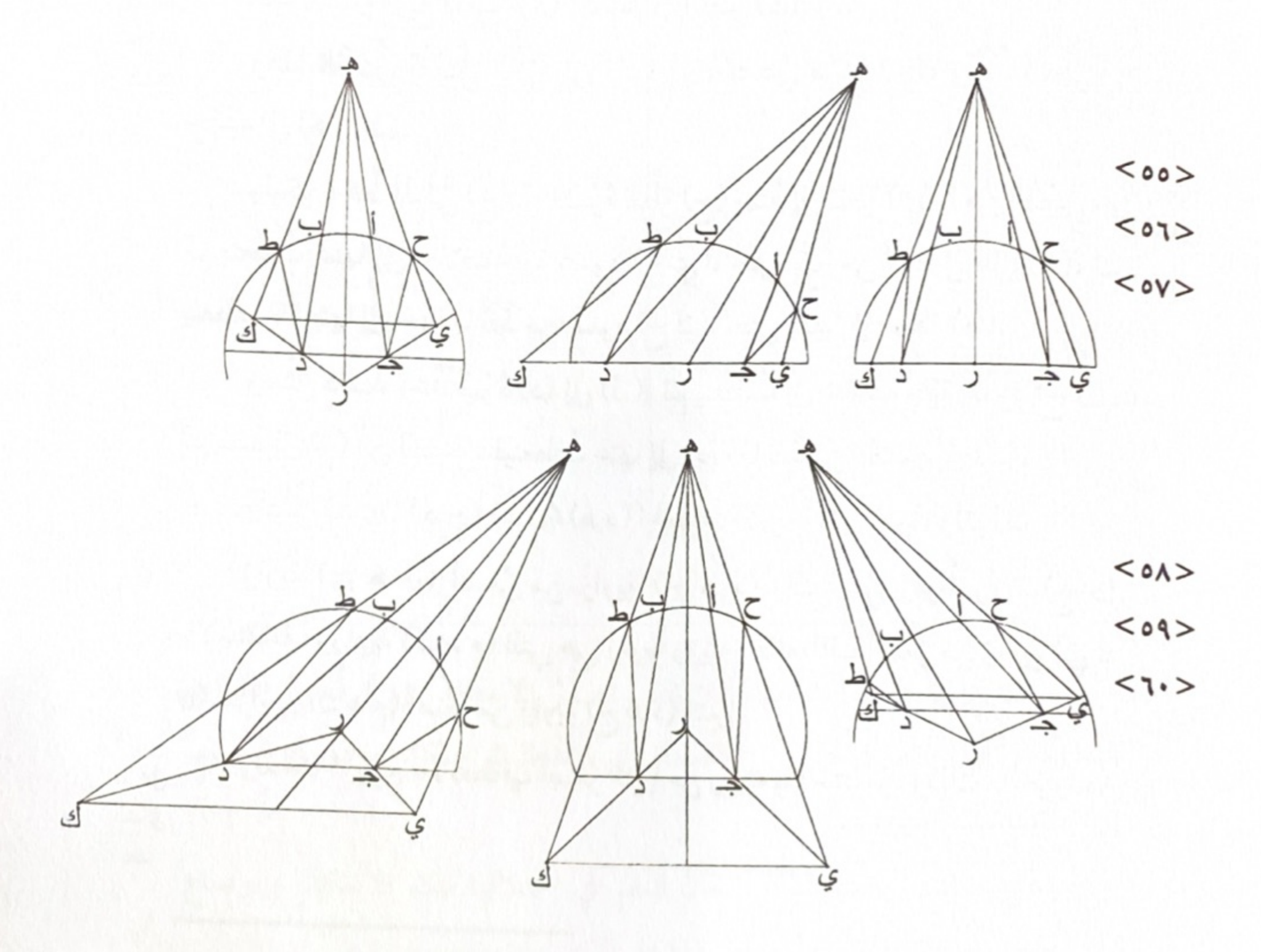
ثم نَصِلُ (هـ ح)، ونُخْرِجُه إلى أن يلقى خطَّ (ر ج) على (ي).

وكذلك خطَّ (هـ ط)، ونُخْرِجُه إلى أن يلقى (ر د) على (ك).

فنقطتا (ي) (ك)(١) خَيالَا نقطتَيْ (ج) (د)(٢)، وخطُّ (ي ك) قُطْرُ الخَيالِ.

ولِعُرُوضِ الانحطاطِ والارتفاعِ في الأعمدةِ بمقتضى الكُرَيَّةِ يكونُ قُطْرُ الخَيالِ تارةً فوقَ المرئيِّ، وأُخْرَى منطبِقًا / عليه، وآونةً تحتَه، كما رأيتَ في الأشكالِ. [ك/٧٧و]

فمرئيُّ (ج د) يُرَى بالانعطافِ من زاويةِ (ي هـ ك) أعظمَ من رؤيتِه بالاستقامةِ من زاويةِ (ج هـ د)، وذلك ما فَرَّعْنَاه.



(١) في النسخ: «(ي ك)».

(٢) في النسخ: «(ج د)».

وإن لم يكن خَطُّ (ج د) ملاصِقًا للقِطْعِ، أو كان القِطْعُ في جِهَةِ (هـ)، والمرئيُّ في جِهَةِ (ر)، كان هنالك انعطافَانِ عجِيبَانِ:

أحدهما: في ضِمْنِ الكُرَةِ بالنِّسبةِ إلى العمودِ الَّذي هو من مركزِها إلى نقطةِ الانعطافِ.

والآخر: بالنِّسبةِ إلى عمودٍ قائِمٍ على السَّطْحِ، وَيَقَعُ فيه: تلاقي الأشِعَّةِ، ورؤيةُ القائِمِ على ما هو عليه، ورؤيته منكوسًا، واشْتِبَاهُ صورتِه.

وهذا بابٌ واسعُ الدائرةِ، ولا طائلَ في التَّطْوِيلِ به، وفي هذا[١] القَدْرِ كِفَايَةٌ. / [ك/٧٧ظ]

وإن كان مُخَالِفُ الكُرَةِ أَلْطَفَ، كَلَبِنَةِ بَلُّورٍ صافِيَةٍ مجوَّفَةٍ تجويفًا كُرَيَّ المقعَّرِ، فالخطُّ المرئيُّ من ورائِها يُرَى بالانعطافِ أَصْغَرَ ممَّا يُرَى بالاستقامةِ / بكثيرٍ. [د/٤٩و]

وليكن لبيانِ ذلك:

فَصْلُ اللَّبِنَةِ مُرَبَّعَ (أ ب ج د)[٢]، ومركزُ البَصَرِ (هـ). ل: ليس هذا محل الشكل

وهذا الفَصْلُ يَفْصِلُ الكُرَةَ إلى دائرةِ (و ر)، على مركزِ (ح)، ونَنْفُذُ القُطْرَ في جِهَتَيْهِ إلى (هـ) (ط).

وليكن الخطُّ المرئيُّ (ج د)، فضَوْءُ نقطةِ (ج) يمتدُّ إلى نقطةِ (ي) / من الفَصْلِ، / [م/٩٤و] [ل/٦٨و] ثم ينعطفُ عنها إلى خلافِ جِهَةِ عمودِ (ح ي)، حتى يَقَعَ من الفَصْلِ على (ك)، ثم ينعطف[٣] عنها إلى جِهَةِ ما نَفَذَ من عمودِ (ح ك)، حتى ينتهيَ إلى نقطةِ (هـ).

وبِمِثْلِ ذلك، يمتدُّ ضَوْءُ (د) إلى (ل)، ثم ينعطفُ إلى خلافِ جِهَةِ عمودِ (ح ل)، ثم يمتدُّ إلى (م) من الفَصْلِ، فينعطفُ عنها إلى جِهَةِ ما نَفَذَ من العمودِ إلى (هـ).

ونَصِلُ (هـ ي) (هـ ج) (هـ ل) (هـ د) الخطوطَ الأربعةَ المهجورةَ، ونقول:

زاويةُ (ي هـ ل) أصغرُ من زاويةِ (ج هـ د)، التي هي زاويةُ رؤيةِ (ج د) بالاستقامةِ، وزاويةُ (ك هـ م) التي هي زاويةُ رؤيتِه بالانعطافِ أصغرُ من زاويةِ (ي هـ ل)، فزاويةُ (ك هـ م) أصغرُ من زاويةِ (ج هـ د) كثيرًا.

ولذلك[٤] يُرَى بالانعطافِ أصغرَ كثيرًا من رؤيتِه بالاستقامةِ، وذلك ما حرَّرْنَاه. ل: محل الشكل هنا

---

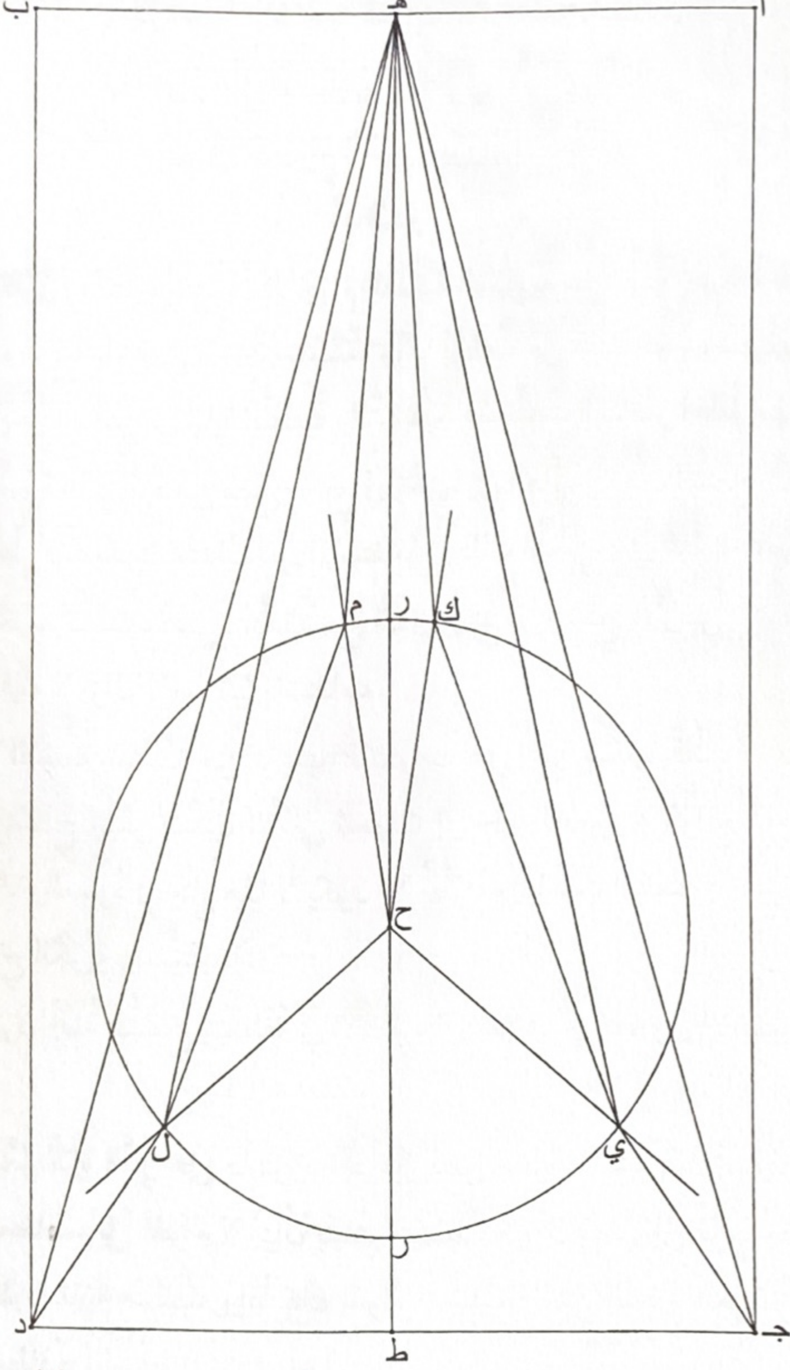
(١) في م: «وبهذا». بدلًا من «وفي هذا».

(٢) في النسخ: «(أ ب) (ج د)».

(٣) في ك، د: «تنعطف».

(٤) في م: «وذلك».

<٦١>



وبعد تمهيدِ هذه المقدِّمَاتِ، فلا يخفى تَصَوُّرُ الانعطافِ في / **قُطُوعِ الكُرَاتِ** [ك/٧٨و] **اللَّطِيفَةِ**. ومَلَاكُ الأَمْرِ في تَصْوِيرِه: الانعطافُ في الأغلظِ إلى جِهَةِ العمودِ، وفي الألطفِ إلى خلافِ تلك الجِهَةِ.

وعلى طالبِ رياضةِ الفِكْرِ إِمْعَانُ النَّظَرِ في اختلافِ تلك الأشكالِ وأوضاعِ الخطوطِ مع مراعاةِ[1] الأصولِ، وتطبيقِها على الاعتباراتِ الحِسِّيَّةِ.

واللهُ تعالى هو الموفِّقُ لكلِّ خيْرٍ وصوابٍ، بِمَنِّه وطَوْلِه.

---

(١) في ك، ل، د: «مراعات».

فَصْل

في معرفةِ عِلَلِ الأغاليطِ الواقعةِ في الأَبْعَادِ والمقاديرِ التي في الأَجْرَامِ السَّماوِيَّةِ بزَوَايَا الانعطافِ

صَدْر

قد تقرَّرَ في الطَّبِيعيَّاتِ أنَّ الأَجْرَامَ الفَلَكِيَّةَ السَّماوِيَّةَ لها طبيعةٌ خارِجَةٌ عن طَبَائعِ العناصرِ ومركباتِها، فهي طبيعةٌ خامسةٌ، وأنَّها ألطفُ من ذلك كلِّه، وشفيفُها ظاهِرٌ، وموادُّها بسيطةٌ، فهي في نهايةِ اللُّطْفِ والشَّفِيفِ، فَمُشِفَّاتُ العناصرِ أغلظُ منها.

فالضَّوْءُ الَّذي يَرِدُ من مضيءٍ واقعٍ في ثِخَنِها إلى العالَمِ، إن كان الشُّعاعُ الَّذي يمتدُّ منه على قُطْرٍ فإنَّه يكون امتدادُه على الاستقامةِ في ذلك الثِّخَنِ، وفي عالَمِ العناصرِ أيضًا.

وعكسُه كذلك، أعني: أنَّ الشُّعاعَ الَّذي يمتدُّ من سطحِ الأرضِ، إن كان ممتدًّا على قُطْرٍ فإنَّه لا يزال[1] مستقيمًا باستقامتِه.

أمَّا الأَشِعَّةُ الممتدَّةُ من نَيِّرَاتِ السَّموَاتِ على غيرِ سَمْتِ قُطْرٍ، / فإنَّها عند[م/٩٤ظ] مُلاقَاةِ[2] سطحِ مقعَّرِ الفَلَكِ الأَدْنَى تنعطِفُ إلى جِهَةِ العمودِ / الواقعِ / على نقطةِ[د/٤٩ظ] [ل/٦٨ظ] المُلاقَاةِ[3]، والعمودُ في مِثْلِ هذا لا يكون إلا قُطْرًا، وإنَّما عَبَّرُوا بالعمودِ تَعْمِيمًا للعبارةِ في السُّطُوحِ الكُرِيَّةِ والمستقيمةِ.

فتكون جُمْلَةُ الشُّعاعِ منعطِفَةً في الأَلْطَفِ إلى خلافِ جِهَتِه، وفي الأغلظِ إلى جِهَةِ العمودِ.

ومقعَّرُ كُرَةِ النَّارِ على ما قَرَّرَه الجماهيرُ ليس سطحًا مُتَشَخِّصًا محدودًا لِيُتَصَوَّرَ هنالك انعطافٌ، بل الهواءُ لا يزالُ بتباعُدِه مُتَلَطِّفًا إلى أن يَصِلَ إلى قُرْبِ مقعَّرِ فَلَكِ القَمَرِ فيكون نارًا هنالك، وإذا كان الهواءُ / سَالمًا[4] عن البُخَارِ الغليظِ لا يكون[ك/٧٨ظ] هنالك انعطافٌ.

إذا تقرَّرَ ذلك؛ فلنقدِّمْ من مبادئِ الهيْئَةِ تعريفَ بعضِ النِّقَاطِ والدَّوَائِرِ التي لا بُدَّ من معرفتِها، فنقول:

الدائِرَةُ التي تَقْسِمُ كُرَةَ السَّماءِ إلى قِطْعَتَيْنِ: ظاهِرَةٍ وخَفِيَّةٍ، إن قَسَمَتْهَا بقِطْعَتَيْنِ

---

(١) في النسخ: «يزل».

(٢) في النسخ: «ملاقات».

(٣) في النسخ: «الملاقات».

(٤) في د: «عالمًا».

متساويَتَيْنِ في نَفْسِ الأمرِ، مع قَطْعِ النَّظَرِ عمَّا يكونُ مرئيًّا من القِطْعَةِ الخَفِيَّةِ بعارِضٍ ما، فإنَّ سطحَها يَمُرُّ بمركزِ العالَمِ، وهي «**الأُفُقُ الحَقِيقِيُّ**».

وإذا تَوَهَّمْنَا على هذا السَّطْحِ من مركزِه عمودًا في جِهَةِ النِّصْفِ الظَّاهِرِ، فإنَّه يُلاقِي جِرْمَ السَّماءِ على نقطةٍ هي «**سَمْتُ الرَّأْسِ**».

والدوائرُ العِظَامُ التي تَمُرُّ بِسَمْتِ الرَّأْسِ تقومُ على دائرةِ الأُفُقِ، وتُسَمَّى الواحدةُ منها «**سَمْتِيَّة**»، وتُسَمَّى «**دائِرَة الارتفاعِ**» أيضًا، باعتبارَيْنِ.

وكلُّ دائِرَةٍ صُغْرَى، يكون قُطْبُها سَمِتَ الرَّأْسِ تُسَمَّى «**مُقَنْطَرَة**»، وجميعُ المُقَنْطَرَاتِ تُوَازِي الأُفُقَ.

وإذا تقرر ذلك:

فليكن خَطُّ (أ ب) قُطْرَ الأُفُقِ[1] الحَقِيقِيَّ، و(ج) مركز العالَمِ، و(هـ) مركز البَصَرِ، وسَمْتُ الرَّأْسِ (ر).

ونِصْفُ دائرةِ (أ ر ب) سَمْتِيَّةٌ، سطحُها يُنَصِّفُ الفَلَكَ والأَرْضَ، فالفَصْلُ المشتركُ بين سطحِها ومقعَّرِ السَّماءِ (ح ط ي)[2]، وبين ذلك السَّطْحِ وسطحِ الأرضِ (ك هـ ل).

وقَوْسُ (م ر ن)، بل وَتَرُ (م ن)، وهو وَتَرُ السِّمْتِيَّةِ، مرئيٌّ.

فَنَصِلُ (هـ م) الخط[3] المهجور، وليقطع قَوْسَ (ح ط) عل[illegible]

فَخَطُّ (هـ ن) المهجور يقطعُ قَوْسَ (ط ي) وليقطعه عل[illegible]

وبما تقرَّرَ من قواعدِ الانعطافِ، فنقطةُ (م) ترَى بالانعطاف ممَّا بين (ح ط)[4]، وليكن من نقطة (س)، ونقطةُ (ن) تُرَى ممَّا بين (ط ي) من نقطةِ (ع).

وَنَصِلُ نصفَ قُطْرِ (ج س) ونَنْفُذُه / فيقطع قَوْسَ (م ر) على (ف)، ثم نَصِلُ[م/٩٥و] نصفَ قُطْرِ (ج ع) ونَنْفُذُه فيقاطع قَوْسَ (ر ن) على (ص)، فخطَّا (ج س ف) (ج ع ص) العمودان.

ثم نَصِلُ (هـ س) ونُخرِجُه فيُلاقي قَوْسَ (م ر) على (ق) مثناة، / ونَصِلُ (هـ ع)[ل/٦٩و]

---

(١) في ل، م: «للأفق».

(٢) في ل، م: «(ط ح ي)».

(٣) في النسخ: «بالخط».

(٤) في ل، م: «(ط ح)».

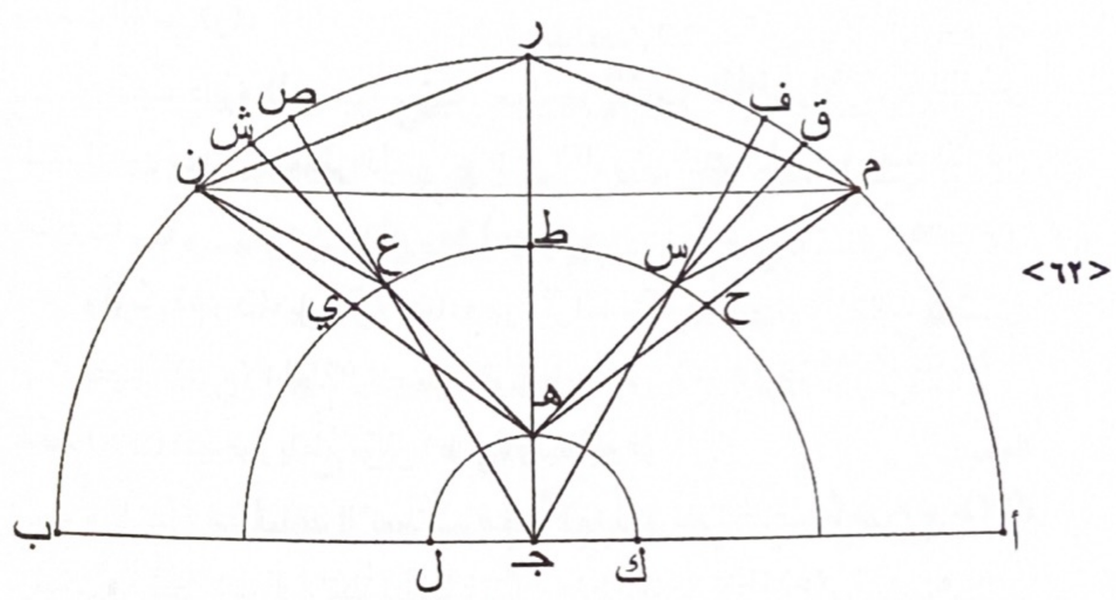
ونُخْرِجُه فَيُلاقي قَوْسَ (ر ن) على (ش)(١)، ونقول:

صورةُ (م) تمتدُّ على الاستقامةِ في جِرْمِ السَّماءِ إلى (س)، ثم تنعطفُ / إلى جهةِ [ك/٧٩و] عمودِ (ج س)(٢) في العالَمِ إلى نقطةِ (هـ)؛ لأنَّ مخالِفَه أغلظُ من جِرْمِ الفَلَكِ، فيكون انعطافُها في جِرْمِ السَّماءِ من نقطةِ (س) إلى خلافِ جهةِ عمودِ (س ف). وكذلك الحالُ في خطِّ انعطافِ (ن ع).

كلُّ ذلك مع قَطعِ النَّظَرِ عن اختلافِ شَفِيفِ العناصرِ.

فَقَوْسُ (م ر ن) وَوَتَرُ (م ن) يُرَيَانِ بالانعطافِ من زاويةِ (ق هـ ش) أصغرَ من رؤيتِهما بالاستقامةِ من زاوية (م هـ ن).

وَوَتَرُ (م ر) أيضًا / يُرَى من زاوية (ق هـ ر)(٣) أصغرَ ممَّا يُرَى به من زاويةِ (م هـ [د/٥٠و] ر)(٤)، وذلك ما طلبناه.



<٦٢>

ثم لتكن القَوْسُ قطعةً من مُقَنْطَرَةٍ، نقولُ أيضًا: إنَّها تُرى بالانعطافِ أصغرَ من رؤيتِها بالاستقامةِ.

فليكن لبيان ذلك:

(أ ب) نصفَ قُطْرٍ من أقطارِ العالَمِ، ونقطةُ (أ) مركزُه(٥)، و(ب) سَمْتُ الرَّأْسِ، وعلى القُطْرِ نقطةُ (ج) مركزُ البصر.

---

(١) في ل، م: «(س)».

(٢) في ك، د: «(ج ش)».

(٣) في ل، م: «(م هـ ر)»، ويبدو أنها مصححة في ك.

(٤) في ل، م: «(ق هـ ر)»، ويبدو أنها مصححة في ك. وفي د: «(م هـ ن)».

(٥) في د: «مركز (هـ)».

وخطُّ (د هـ) وَتَرُ قِطْعَةٍ من مُقَنْطَرَةٍ، فهو موازٍ للأُفُقِ، وَلْيَمُرَّ بالنقطتَيْنِ سَمْتِيَّتَا (ب هـ) (ب د) على محدَّبِ السَّماءِ، ففصلاهما في المقعَّرِ سَمْتِيَّتَا[1] (ر ح) (ر ط).

ونَصِلُ (ج د) (ج هـ)، فَقَوْسُ (ب د) مِثْلُ قَوْسِ (ب هـ).

ولتنعطِفْ صُورَتَا (د) (هـ)[2] إلى (ج) من نقطتَيْ (ح) (ط).

فَنَصِلُ (د ح) (هـ ط)، ثم نَصِلُ (ج ح) ونُخْرِجُه إلى (ي) من السَّمْتِيَّةِ المخصوصةِ به، وكذلك (ج ط) ونَنْفُذُه إلى نقطة (ك) من سَمْتِيَّتِه.

ونَصِلُ عمودَ (أ ح) ونَنْفُذُه إلى سَمْتِيَّتِه على (ل)، وعمودَ (أ ط) إلى سَمْتِيَّتِه أيضًا على (م).

فَلِأَنَّ صورةَ (د) تنعطفُ من (ح) إلى (ج) في جهةِ العمودِ، فزاويةُ (ر ج ح) أصغرُ من زاويةِ (ر ج د)، وكذلك زاويةُ (ر ج ط)[3] أصغرُ من زاويةِ (ر ج هـ).

فكلٌّ من قَوْسَيْ (ر ح) (ر ط) أصغرُ من أن تُشَابِهَ كلًّا من قَوْسَيْ / (ب د) (ب هـ). [ك/٧٩ظ]

فارتفاعُ كلٍّ من (د) (هـ) المتساويَتَي الارتفاعَيْنِ أقلُّ من ارتفاعَيْ (ح) (ط)[4]، وارتفاعاهما أيضًا متساويان.

والانعطافيَّةُ التي عند (ح) تُساوي[5] الانعطافيَّةَ التي عند (ط)؛ لتَشَابُهِ وَضْعِهما عند (ج). / [ل/٦٩ظ]

فَقَوْسُ (ل د) تساوي قَوْسَ (م هـ)، فَقَوْسُ (ي د) تساوي[6] قَوْسَ (ك هـ).

فَنَصِلُ / (ي ك)، فيوازي (د هـ)، ويكون أصغرَ منه. [م/٩٥ظ]

وخطَّا (ج ي) (ج ك) متساويان؛ لأنَّ[7] نقطةَ (ج) كالمركزِ للسَّماءِ.

فخطُّ (ي ك) أصغرُ من خطِّ (د هـ)، فزاويةُ (ي ج ك) أعني: زاويةَ رؤيةِ (د هـ) بالانعطافِ[8] أصغرُ من زاويةِ (د ج هـ) أعني: زاويةَ رؤيتِه بالاستقامةِ، وذلك ما رُمْنَاه.

---

(١) سقط من د: «(ب هـ) (ب د) على محدَّبِ السَّماءِ، ففصلاهما في المقعَّرِ سَمْتِيَّتَا».

(٢) في النسخ: «(د هـ)».

(٣) في م: «(ر ح ط)».

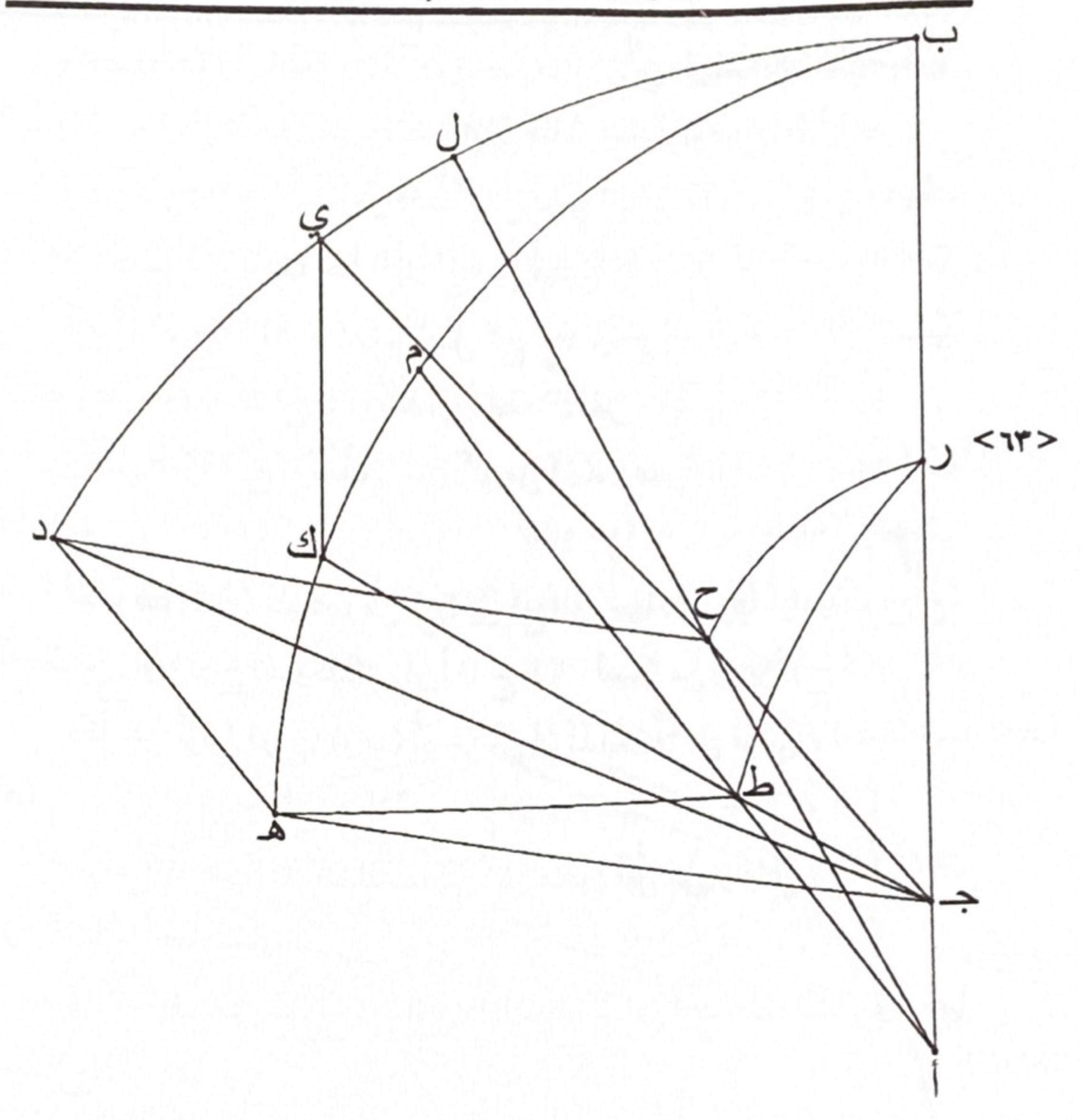
(٤) في م: «(ح ط)».

(٥) غير منقوطة في ك، ل، د. وفي م: «يساوي».

(٦) غير منقوطة في ك، ل، د. وفي م: «يساوي».

(٧) في ل، م: «ولأن». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٨) في ل: «رؤية الانعطاف»، وفي م: «الانعطاف». بدلًا من: «رؤية (د هـ) بالانعطاف». ويبدو أنها مصححة في ك.



<٦٣>

ثم لتكن القَوْسُ قطعةً من دائرةٍ سَمْتِيَّةٍ، ليست نقطةُ سَمْتِ الرَّأْسِ واقعةً عليها، فأقول أيضًا: إنَّها تُرى بالانعطافِ أصغرَ ممَّا تُرى بالاستقامةِ.

وليكن لبيانه:

(أ ب) نِصْف قُطْرِ العالَمِ، و(أ) مركزه، و(ب) سَمْت الرَّأْسِ، و(ج) محلّ مركزِ البَصَرِ.

والوَتَرُ المرئيُّ (د هـ) من سَمْتِيَّةٍ (ب د هـ) على محدَّبِ السَّماءِ، فَفَصْلُ سطحِها في المقعَّرِ سَمْتِيَّةُ (ر ح).

ونَصِلُ (ج د)[1] الخطَّ المهجورَ، وليقطع فَصْلَ (ر ح) على (ر)، ثم مهجورَ (ج هـ) وليقطعه على (ح).

(١) في م: «(د ج)».

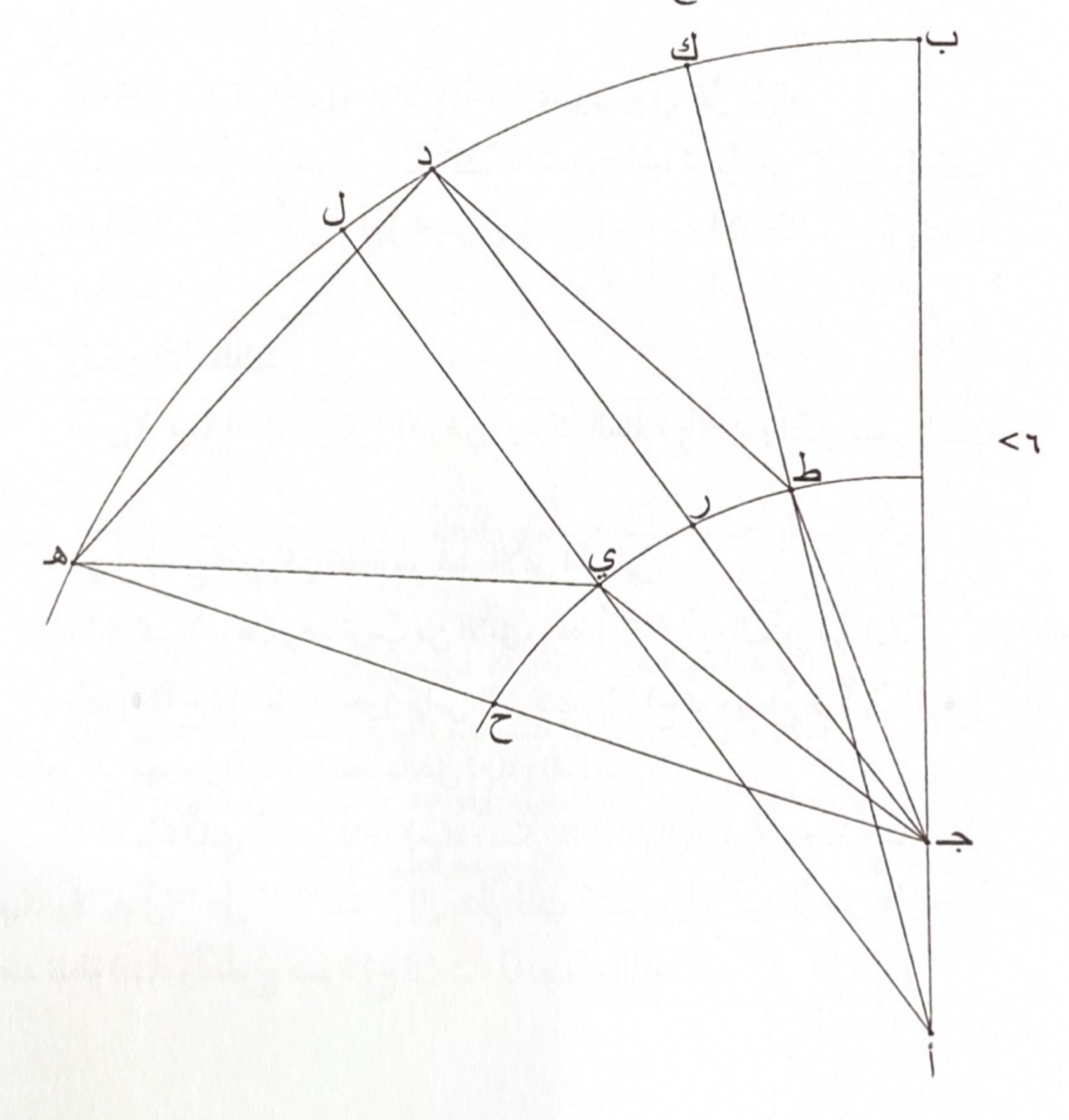
وقد تقرَّرَ أنَّ نقطةَ انعطافِ (د) إلى (ج) لا يكون من الفَصْلِ بين (ر) (ح)[١] ولا عليهما، بل بين نقطةِ (ر) ومقاطَعَةِ الفَصْلِ لنصفِ قُطْرِ (أ ب)، وليكن على (ط).

وكذلك، تَقَعُ نقطةُ الانعطافِ لنقطةِ (هـ)[٢] / بين (ر) (ح)[٣]، وليكن على (ي). [ك/٨٠و]

ثم نَصِلُ (أ ط) ونَنْفُذُه إلى (ك) من السَّمْتِيَّةِ، ثم (أ ي) ونَنْفُذُه إلى (ل)[٤] منها.

ونَصِلُ (ج ط) (ط د) (ج ي) (ي هـ)، ونقول:

لِأَنَّ انعطافِيَّةَ (ك ط د) المقتضية لزيادةٍ في الرُّؤيةِ أصغرُ من انعطافِيَّةِ (ل ي هـ) التي تقتضي نقصًا فيها، فلذلك يُرَى بالانعطافِ من زاويةِ (ط ج ي) أصغرَ ممَّا يُرَى بالاستقامةِ / من زاويةِ (د ج هـ)، وذلك ما أَرَدْنَاه. [د/٥٠ظ]



٦>

(١) في النسخ: «(ر ح)».

(٢) سقط من ل، م: «لنقطة (هـ)». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) في النسخ: «(ر ح)».

(٤) في د: «(أ ل)».

/ **حاصِلُ ما ثبَتَ بهذه الأشكالِ:** [ل/٧٠و]

أنَّه إذا كان كلُّ كوكبٍ يُرى مستديرًا، فأقطارُه متساويةٌ. وإذا كان كلٌّ مِنْ قُطْرَيْهِ المنتصِبِ والمعترِضِ يُرى أصغرَ ممَّا هو عليه في زوايا خطوطِ الاستقامةِ، فجميعُ أقطارِه كذلك.

فَصُوَرُ الكواكبِ والأبعادُ التي بينها ومقاديرُها تُرى أصغرَ ممَّا هي عليه في زَوَايا رؤيةِ الاستقامةِ لو كان المُشِفُّ واحدًا، فلا تُرى بأعيانِها، ولا من مَوَاضِعِها، ولا تُرى مقاديرُها على ما هي عليه.

خَلَا ما كان على نقطةِ سَمْتِ الرَّأسِ من مرئيٍّ صغيرِ الحجمِ جدًّا، فإنَّ الانعطافَ لا يؤثِّرُ في رؤيةِ طَرَفَيْهِ تأثيرًا يُحَسُّ به.

فإن قيل: الكوكبُ يُرى عند الأُفُقِ أعظمَ ممَّا يُرى به في جوِّ السَّماءِ.

قلت: غِلَظُ كُرَةِ البُخَارِ يُوجِبُ ذلك، فكيف ومحدَّبُها قريبٌ من الأُفُقِ، ولِنِصْفِ قُطْرِ الأرضِ إلى نصفِ قُطْرِها قَدْرٌ محسوسٌ يقتضي زيادةً من الانعطاف / عمَّا يقتضيه [م/٩٦و] محضُ الغِلَظِ.

وليكن لمِثَالِ ذلك:

قَوْسُ (أ ب) فَصْل على كُرَةِ الأرضِ، ومركزُ العالَمِ (ج)[1]، وفَصْلُ مقعَّرِ الفَلَكِ (هـ ر).

فنَصِلُ (هـ ج)، وليكن قطعةً من قُطْرِ الأُفُقِ الحقيقيِّ.

والكوكبُ (ح ط) وهو قريبٌ من الأُفُقِ، وفَصْلُ[2] / كُرَةِ البُخَارِ (ي ك). [ك/٨٠ظ]

ونَصِلُ (أ ح) الخطَّ المهجورَ يماسُّ الكوكبَ على (ح)، ويقطعُ كرةَ البُخَارِ على (ل)، وكذا مهجورَ (أ ط) وليقطعْها على (م)، ونقول:

إنَّ الضَّوْءَ الَّذي يَرِدُ من نقطةِ (ح)، ويمكن انعطافُه إلى (أ)، لا ينعطفُ ممَّا بين (ل ي)، ولا يَصِلُ[3] على[4] الاستقامةِ إلى مقعَّرِ فَلَكِ القمرِ؛ لِغِلَظِ كُرَةِ البُخَارِ، فلينعطِفْ عند نقطةِ (ك)، ولْنُخْرِجْ عمودَ (ح ك) شاهدًا لِصِحَّةِ الانعطافِ.

---

(١) في م: «(ح)».

(٢) في د: «ونصل».

(٣) غير منقوطة في ل. وفي م: «نصل».

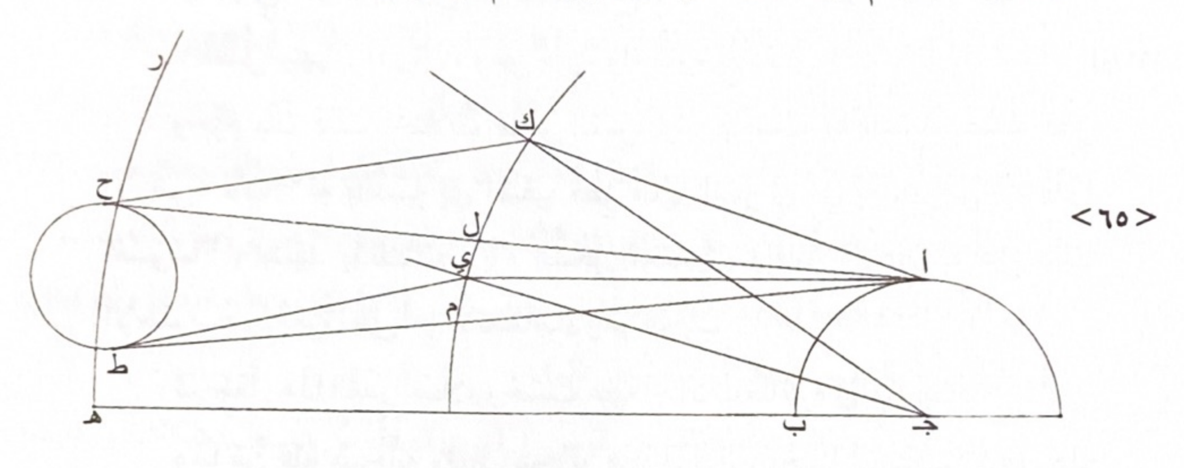
(٤) في ك، د: «إلى».

وكذلك، الضَّوْءُ الواردُ إلى (أ) من (ط)، ينعطفُ عند (ي)، بشاهِدِ[١] عمود (ج ي).

وَنَصِلُ (ح ك)[٢] (ك أ) (ط ي) (ي أ).

فزاويةُ (ك أ ي)[٣] التي هي زاويةُ الرُّؤيةِ بالانعطافِ أعظمُ من زاويةِ رؤيته بالاستقامةِ وهي زاويةُ (ل أ م)[٤]؛ لأنَّ ما تُزيدُه زاويةُ (ك أ ل) في زاويةِ رؤيةِ الاستقامةِ أعظمُ ممَّا تُنْقِصُه زاويةُ (ي أ م) منها.

فإنَّ قَوْسَ (ل ك) وما وراء (ك) عند جِرْم (ح ط) أعظمُ مَيْلًا من قَوْسِ (ي م) وممَّا وراء نقطةِ (م) أيضًا عنده، كما لا يخفى بما تقدَّمَ من قواعِدِ الانعطافِ.



<٦٥>

وكُرَةُ البُخَارِ جِسْمٌ مركَّبٌ من غُبَارٍ ودُخَانٍ وماءٍ متلطِّف، وسطحُها محدودٌ، وإن لم تكن[٥] كُرَةً حقيقيَّةً.

فلا يَرِدُ أنَّها هواءٌ يتلطَّفُ مرتبةً بعد مرتبةٍ إلى أن يَصِيرَ نارًا[٦] فلا يَحْصُلُ فيه انعطافٌ كما قدَّمناه؛ / فإنَّ / دلالةَ المشاهدةِ قاضِيَةٌ بصُدُورِ ذلك حالَ كونِ الأُفُقِ [ل/٧٠ظ] [د/٥١و] غليظَ الأبخرةِ عند رُؤيةِ الجِرْمِ عظيمًا، وقواعدُ الانعطافِ المشفوعةُ بالاعتباراتِ الصَّحيحةِ والبراهينِ الحسابيَّةِ شاهدةٌ له، والله أعلم[٧].

---

(١) في ك، د: «يشاهد».

(٢) في د: «(ج ك)».

(٣) في ك، د: «(ك) (أ) (ي)».

(٤) في ل، م: «(ل أ ي)».

(٥) غير منقوط أوله في ك، د. وفي ل، م: «يكن».

(٦) في النسخ: «نار».

(٧) في ل، م: بدون «والله أعلم».

خَاتِمَةُ الفَصْل

بَلْ فَصُّ خَاتِمِه

قد[١] قَرَّرَ المُعَلِّمُ الفاضلُ **بَطْلَمْيُوس** في **«المجسطي»**[٢] أنَّه رَصَدَ القَمَرَ وهو بالقُرْبِ من رأسِ الجَدْيِ، وعلى دائرةِ / نصفِ النَّهَارِ، وهي في اصطلاحنا: سَمْتِيَّة، [ك/٨١و] وكان ذلك بإِسْكَنْدَرِيَّة، حيث العَرْض (ل نح)، والرَّصَدُ[٣] بذاتِ الشُّعْبَتَيْنِ، فوجد بُعْدَه من سَمْتِ الرَّأْسِ (نا له)، وهو وَتَرُ قِطعةٍ من السَّمْتِيَّةِ، قَوْسُه (ن نه).

ثم استخرجَه بالحسابِ من مَيْلِ الجُزْوء الَّذي هو تقويمُ القَمَرِ وعَرْضِه، مع ملاحظةِ جِهَتَي العَرْضِ والمَيْلِ، فكان (مط مح).

فالفَضْلُ بينهما / (أ ر)[٤]، وهو جُزُوءٌ واحدٌ وسبعُ دقائق. [م/٩٦ظ]

وجَزَمَ بأنَّ ذلك اختلافُ مَنْظَرِ القمرِ، وأنَّه بحَسَبِ ما اقتضاه نصفُ قُطْرِ الأرضِ؛ لأنَّ[٥] له بالنِّسبةِ إلى نصفِ قُطْرِ فَلَكِ القمرِ في أيِّ بُعْدٍ فُرِضَ فيه قَدْرًا محسوسًا[٦]، يشهدُ بذلك تصويرُه الشَّكْلَ الهندسيَّ، وإقامةُ البرهانِ به على ذلك الأسلوبِ، ولم يُعَوِّلْ على أمرِ الانعطافِ، وهو عجيب.

ثم جَعَلَ هذا القَدْرَ أَصْلًا، وحَسَبَ عليه اختلافَ مناظرِه في بَقِيَّةِ أبعادِه[٧].

ولمَّا مَنَّ اللهُ سبحانه وتعالى بتحريرِ هذه الرِّسَالةِ، أَحْبَبْنا أن نتكلَّمَ[٨] على هذه الجملةِ على طَرِيقِ المناظرِ بأُصولِ الانعطافِ فنقولُ[٩]:

إنَّ هذه الزاويةَ هي المرئيَّةُ، وهي التي أظهرَها الرَّصَدُ[١٠]، وهي أصغرُ من الزَّاويةِ التي أقامَ البرهانَ بتصويرِها.

---

(١) في م: «وقد».

(٢) بكسر الميم والجيم، أو فتحها، أو فتح الميم وكسر الجيم، أي المجموعة العظمى، وهو كتاب قديم في الهيئة وضعه بطلميوس الفلكي المصري لأدريانوس نحو سنة ١٤٠ م، وتُرجم إلى العربية في عهد المأمون، وعُدَّ حجَّة في بابه، وهو ثلاث عشرة مقالة. انظر: كشف الظنون (٢/١٥٩٤)، الأصول الإغريقية للعلوم الرياضية عند العرب، مجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد السابع، الجزء الثاني، ص(٩٢-٩٦)، ١٣٨١ هـ/ ١٩٦١ م.

(٣) في م: «والرصندر». وضبطها من ك.

(٤) في م: «(أد)».

(٥) في م: «لأنه».

(٦) في ل، م: «قدر محسوس». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٧) تنقيح المناظر (٢/١٥٣) ط. مجلس دائرة المعارف العثمانية ١٣٤٨ هـ.

(٨) في ل، م: «أحببت أن أتكلم».

(٩) في ل، م: «فأقول».

(١٠) رَصَده يرصُد رَصْدًا ورَصَدًا: قعد له على الطريق يرصده، ويقال: رصد النجم: رَقَبه.

فليكن لبيانِ ذلك:

(أ ب) نصف قُطرِ العالَمِ، فالمركزُ (أ)، وسَمْتُ الرَّأْسِ (ب)، ومَوْضِعُ القَمَرِ (ج)، والسَّمْتِيَّةُ التي تُتَوَهَّمُ على الفَلَكِ الأعظمِ (ب د)، ومَوْضِعُ البَصَرِ (هـ)، وفَصْلُ الانعطافِ في مقعَّرِ السَّماءِ (ر ح).

فَنَصِلُ (أ ج) فيقطع الفَصْلَ، وليكن قطعه[1] على (ح)، ونَنْفُذُه في جهة (ج) فيقطع السَّمْتِيَّةَ، وليكن ذلك على (د).

ثم نَصِلُ (ج هـ) وهو الخطُّ المهجور، فيلقى الفَصْلَ على (ط)، ونقول:

إنَّ ضَوْءَ (ج) إذا امتدَّ على استقامةِ (ج ط)، فإنَّه ينعطفُ إلى ما بين (أ هـ). ولا يُتَصَوَّرُ وصولُه إلى (هـ) إلَّا من نقطةٍ غيرِ (ط)، وهي لا تكون[2] في جِهَةِ (ح)، وإلَّا لكان جِرْمُ السَّماءِ أغلظَ، فهي فيما بين (ر ط) على (ي).

ونَصِلُ عمودَ (أ ي) ونَنْفُذُه مقدارًا ما؛ ليكون برهانًا على / جهةِ الانعطافِ. [ل/٧١و]

ثم نَصِلُ (ي ج) بخطٍّ الانعطافِ في الألطفِ، و(هـ ي)[3] أعني: خطَّ الانعطافِ / في الأغلظِ، ونَنْفُذُه في جهةِ (ي)، فيقاطع نصفَ قُطْرِ (أ د) فيما بين (ج د) على (ك)، [ك/٨١ظ] ثم يلقى سَمْتِيَّةَ (ب د) بعد المقاطعةِ على (ل).

فلكونِ قَوْسِ (ر ح) أعظمَ من قَوْسِ / (ر ي)، فَقَوْسُ (ب ل) الكائنةُ وراء [د/٥١ظ] المقاطعةِ من السَّمْتِيَّةِ، وهو مقدارُ (ن نه) المرصودُ فيه القمر أعظمُ من قَوْسِ (ب د) الَّذي هو مَوْضِعُه الحقيقيُّ من تلك السَّمْتِيَّةِ الثَّابتِ بالحسابِ، ومقدارُه (مط مح).

ولا يخفى أن نقطةَ (ك) خَيَالُ القمرِ، التي يُرَى منها كأنَّه على استقامةِ خَطِّ (هـ ك).

فزاويةُ الاختلافِ المُدْرَكَةِ بالرَّصَدِ لمنظرِ (هـ)[4] زاويةُ (هـ ك أ)، لا زاوية (هـ ج أ)[5]، والثَّانيةُ أعظمُ من الأُولى.

فما / يُبْنَى على أنَّ الزَّاويةَ (هـ ج أ) من الأصولِ المَحْسُوبَةِ غيرُ جيدٍ، وذلك ما [م/٩٧و] نَقَّحْناه.

---

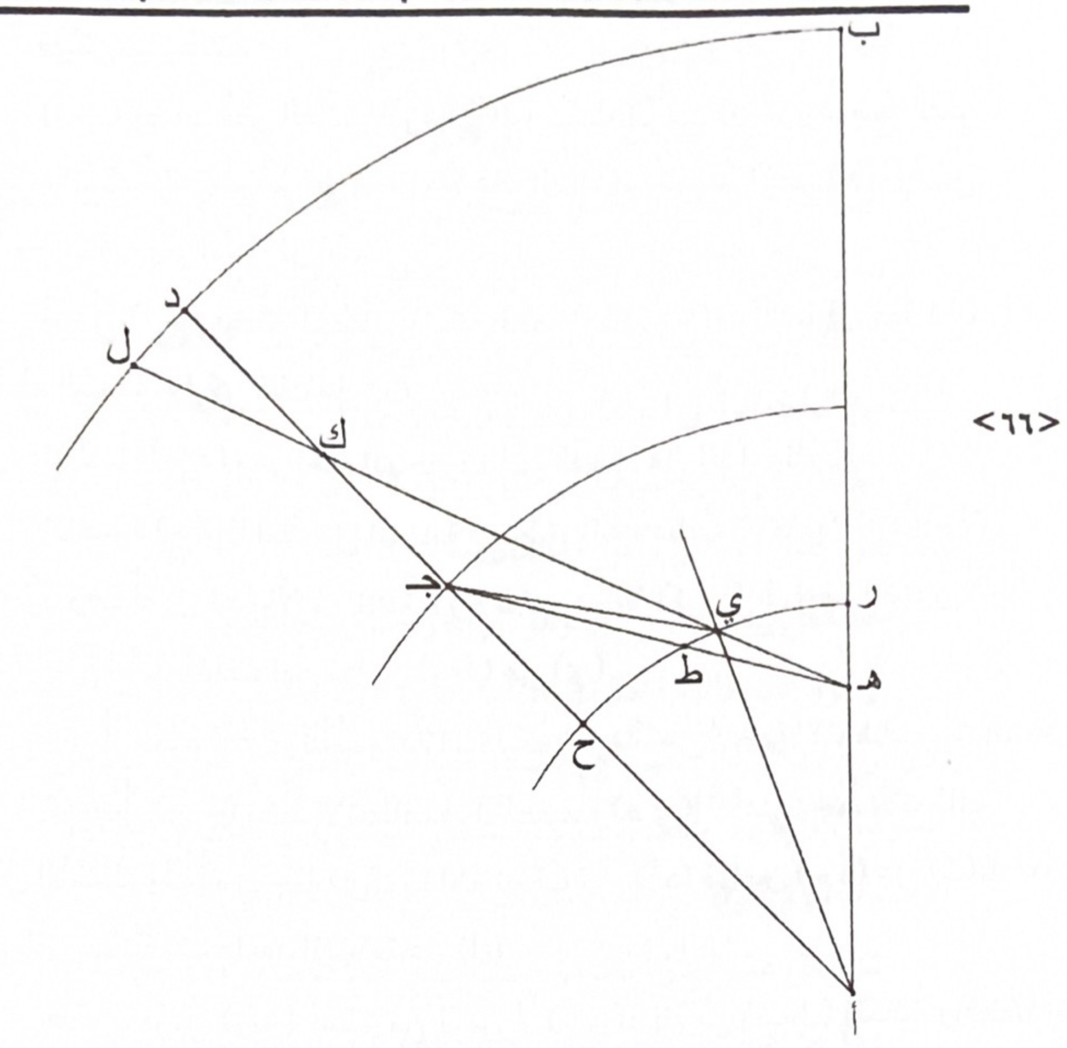
(١) في ك، د: «قطعة».

(٢) غير منقوط أوله في ك.

(٣) في د: «(ي هـ)».

(٤) في ل، م: «(المنظره)». بدلًا من: «لمنظر (هـ)».

(٥) في م: «(هـ ح أ)».



<٦٦>

وقد قرَّرَ أيضًا، في المقالةِ الخامسةِ في «**المناظر**» أنَّ شعاعَ البَصَرِ إذا انْتَهى إلى مُقَعَّرِ[١] الأَثِيرِ ينعطِفُ، ويكون انعطافُه إلى خلافِ الجهةِ التي فيها القِسْمُ الأعلى من الفَلَكِ، ويكون انحطاطُه عن الأُفُقِ الحقيقيِّ دقيقتَيْنِ[٢] وثلاثَ عَشْرَةَ[٣] ثانيةً.

وإنَّما عَبَّرَ بشعاعِ البَصَرِ نَظَرًا إلى مذهبِ التَّعالِيمِيِّين، وليس في مُحَصَّلِ[٤] المذهبَيْنِ تفاوتٌ إلَّا اعتبارًا.

ونحن نقرِّرُ في الاختلافِ بين الأُفُقَيْنِ، أنَّ الكوكبَ المُنْحَطَّ عن الأُفُقِ الحقيقيِّ يُرى بالانعطافِ بما تقدَّم من أن نقطةَ الانعطافِ تكونُ[٥] أقربَ إلى سَمْتِ / الرَّأْسِ[ك/٨٢و] من النُّقطةِ التي يَرِدُ منها الضَّوْءُ إلى بَصَرِ الرَّائي، فيكونُ الأُفُقُ المرئيُّ أَبْعَدَ عن سَمْتِ الرَّأْسِ من الحقيقيِّ، ويَفْصِلُ / كُرَةَ السَّماءِ إلى قِسْمَيْنِ، أعظمُهما الَّذي يلي جِهَةَ الرَّائي. [ن/٧١ظ]

(١) في م: «المقعر».

(٢) في النسخ: «دقيقتان».

(٣) في ل، م: «وثلاثة عشر». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٤) في م: «محل».

(٥) غير منقوط أوله في ك. وفي د: «يكون».

وليكن لبيان ذلك:

(أ ب) نصف قُطْرِ العالَمِ، و(ج) مركز بَصَرٍ يَماسُّ كُرَةَ الأرضِ، ونقطةُ (ب) سَمْتُ الرَّأْسِ، و(أ د) خطٌّ مستقيمٌ يقومُ على (أ ب)، وقَوْسُ (ب د) سَمْتِيَّةٌ مُتَوَهَّمَةٌ في فَلَكِ الشَّمْسِ.

ولمَّا كان (أ ج) قائمًا على (أ د)، فالخطُّ الَّذي يَماسُّ نقطةَ (ج) لا يكونُ إلا موازيًا لخطِّ (أ د)، وليكن هذا الموازي خطَّ (ج هـ).

فَبِثَبَاتِ وَضْعِه على مُماسَّةِ (ج)، ودورانِ نقطةِ[1] (هـ) يَرْسُمُ دائرةً صُغْرَى، تَفْصِلُ كُرَةَ السَّماءِ إلى قِسْمَيْنِ، أصغرُهما ما يلي سَمْتَ الرَّأْسِ في الحقيقةِ، لا عند الحِسِّ، وَلْنُسَمِّه «**الأُفُق الحِسِّيّ**»، وهو مبدأُ الارتفاعاتِ بالآلاتِ الرَّصَدِيَّةِ، لا سبيلَ إلى مبدأٍ غيرِه فيها.

ولمَّا لم يكن لنصفِ قُطْرِ الأرضِ نسبةٌ إلى نصفِ قُطْرِ فَلَكِ الشَّمْسِ يمكنُ الإحساسُ بها، فَضْلًا عن أن يكونَ له إلى نصفِ قُطْرِ الفَلَكِ الأعظمِ تلك النِّسبةِ - كانت قَوْسُ (هـ د)[2] هنالك كنُقطةٍ في الحِسِّ، وكان قَوْسَا (ب هـ) (ب د) عند الحِسِّ سواء.

وليكن فَصْلُ هذه السَّمْتِيَّةِ من مقعَّرِ السَّماءِ قاطِعًا (أ د) على (ر)، و(ج هـ) على (ح)، و(أ ب) على (ط).

ولمَّا كان خَطَّا (ج هـ) (أ د)[3] عند فَلَكِ الشَّمْسِ كخطٍّ واحدٍ، كانت نقطةُ (د) من المضيءِ يَرِدُ شعاعُها إلى (ج) من نقطةِ انعطافٍ بين (ح ط).

فالنُّقطةُ المضيئةُ التي تكونُ (ح)[4] نقطةَ انعطافِها، تكون أكثرَ انحطاطًا من نقطة (د)، ولتكن تلك النُّقطةُ على محلٍّ ليس بَعْدَه في انحطاطها إلَّا الخَفَاءُ، / وهو نقطةُ (ي)[م/٩٧ظ] من السَّمْتِيَّةِ.

فَنَصِلُ خطَّ (ي ح)[5] الَّذي هو خطُّ الانعطافِ، ونَصِلُ عمودَ (أ ح) ونَنْفُذه مقدارًا ما شاهدًا لجهةِ الانعطافِ، ونقول:

---

(١) سقط من د.

(٢) في ل، م: «(هـ ب)». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) في ل، م: «(أ ب)». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٤) سقط من ك، د.

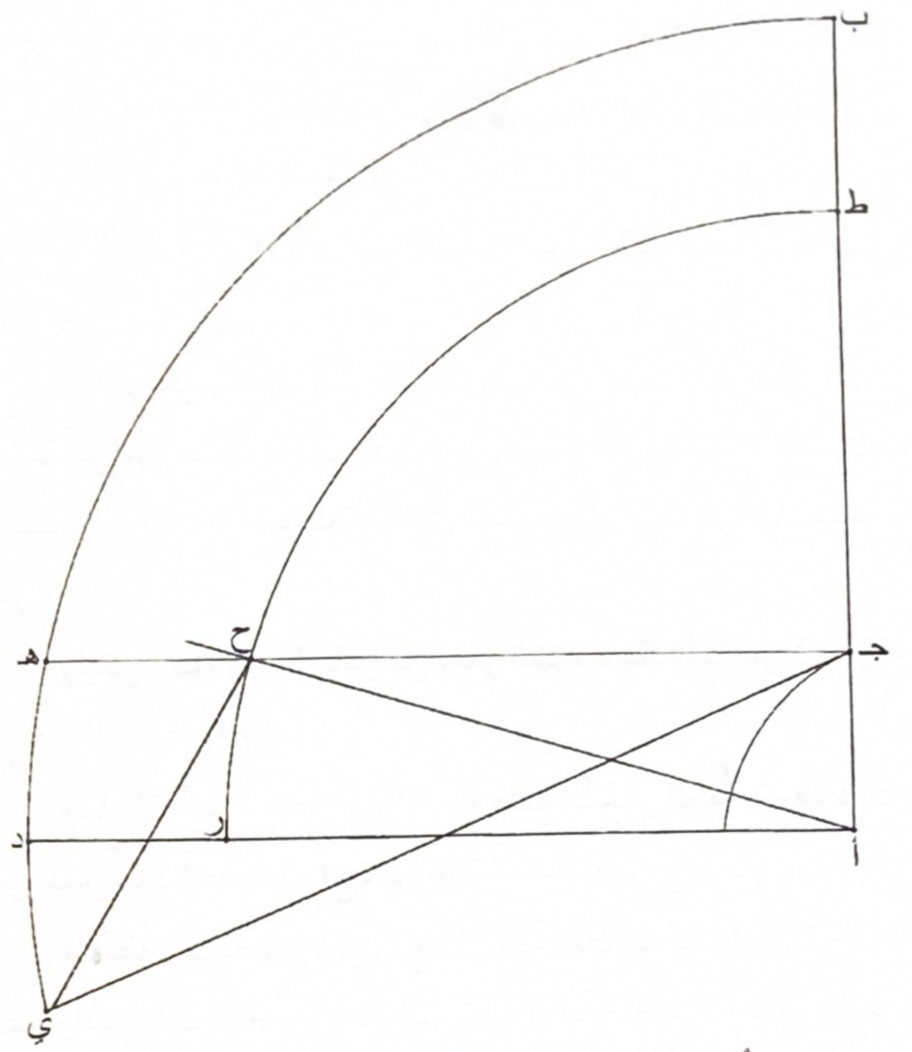
(٥) في م: «(ي ج)».

إنَّ ضوءَ نقطةِ (ي) يَرِدُ على استقامةِ (ي ح) ثم ينعطفُ[1] إلى (ج) على استقامةِ / (ح ج). [د/٥٢و]

فنَصِلُ (ج ي)، ونقول بِثَباتِ نقطةِ (ج) ودورانِ (ي) بمحافظةِ[2] زاويةِ (ي ج هـ) على قَدْرٍ / واحدٍ، تَرْسُمُ نقطةُ (ي) دائرةً تَقْسِمُ كُرَةَ السَّماءِ بقسمَيْنِ متفاوِتَيْنِ، [ك/٨٢ظ] أعظمهما ما يلي نقطةَ سَمْتِ الرَّأسِ، ولْنُسَمِّ / هذه الدائرةَ **«الأفُق المرئيّ»**. [ل/٧٢و]

ك: حش: ينبغي أن يكون مركز الدوائر الثلاث واحدًا

<٦٧>



وهذه الأمورُ كلُّها من أغلاطِ العِظَمِ؛ فإنَّ إدراكَ البَصَرِ لا يقضي[3] بتفاوتِ هذه المقاديرِ، ولا تُدْرَكُ إلَّا بالنَّظَرِ والاستدلالِ بآلاتِ الرَّصَدِ المحرَّرَةِ أو القواعدِ الهندسيَّةِ.

ولنا في هذا المعني رسائلُ محرَّرَةٌ نافعةٌ، موضوعُها هذا المعنى المتعلِّقُ بالأوقاتِ والسَّاعاتِ، واكتفينا هاهنا بما لا بُدَّ منه في هذا الفَنِّ.

(١) غير منقوط أوله في ك.

(٢) غير منقوط أوله في ل. وفي ك، د: «المحافظة».

(٣) في م: «يقتضي».

فَلْنَعُدْ إلى بيانِ بَقِيَّةِ الأغلاطِ، ونقول:

في[١] مقالتَي التَفَرُّقِ والاتِّصالِ: لَمَّا كان الانعطافُ مؤدِّيًا إلى ضَعْفِ[٢] الضَّوْءِ واللَّوْنِ، كان الغَلَطُ فيهما بالأَوْلى من رؤيةِ الاستقامةِ، إلَّا ما كان الإدراكُ فيه كاملًا بالعَرَضِ، كما مَرَّ في المقدِّمةِ.

وما تقدَّمَ من المثالِ في رؤيةِ الاستقامةِ كافٍ.

وفي مقالة العَدَدِ: إذا جَعَلْنا بَلُّورَةً متوازيةَ السَّطْحَيْنِ، مستويتَهما، معترِضَةَ السَّطْحِ بيننا وبين شُعْلَةِ شمعةٍ، فإنَّنا نَرَى فيها شُعْلَتَيْنِ؛ إحدَيْهما: مُنْتَصِبَة، والأخرى: مَنْكُوسَة.

أمَّا رؤيةُ التَّعَدُّدِ[٣]؛ فلأنَّ للبَلُّورَةِ سطحَيْنِ[٤]، فينعكِسُ عن السَّطْحِ الواحِدِ الصُّورَةُ من ظاهرِه بصورةٍ، ومن السَّطْحِ الآخرِ الَّذي يُرَى[٥] من الباطِنِ صورةٌ أخرى.

ولِمَا تقدَّمَ في مقولةِ الوَضْعِ، تكون الصُّورةُ الآتيةُ من السَّطْحِ الباطِنِ مقلوبةً، كأن خطَّ (أ ب) لَصَقَ بسطحِ (ج د) هنالك، وَوَرَدَ منه بالانعطافِ فقط، ونقطعُ النَّظَرَ عن الانعكاسِ أو نلاحظُه، وهذا انعطافٌ من ضوءِ انعكاسٍ.

وهذا لتعدُّدِ[٦] / يكون برؤيةِ بَصَرٍ واحدٍ، وليس من زوالِ الحَدَقَةِ بشيءٍ. [ك/٨٣و]

وكذلك، البَلُّورةُ المضَلَّعَةُ تُرَى الواحدةُ[٧] عدَّةً عديدةً.

وقد يكونُ السَّطْحُ على صورةٍ تقتضي اختلافَ الانعطافِ لكلٍّ من مُقْلَتَيْ شخصٍ واحدٍ لمرئيٍّ واحدٍ عند الحِسِّ، مع عدمِ زوالِ الحَدَقَةِ، / فَيُرَى الواحدُ اثنَيْنِ. [م/٩٨و]

وبحَسَبِ ما تقدَّمَ من رؤيةِ الواحدِ اثنَيْنِ بمُقْلَةٍ واحدةٍ، يُرَى هاهنا الواحدُ أربعةً بالمُقْلَتَيْنِ[٨].

---

(١) في ل، م: «وفي».

(٢) في م: «نصف».

(٣) في م: «العدد».

(٤) في النسخ: «سطحان».

(٥) في د: «يرد».

(٦) في د: «التعدد».

(٧) في ل، م: «الواحد».

(٨) شَحْمَة العين التي تجمع السَّواد والبياض، وقيل: هي العين كلها، وهما مُقلتان، ج: مُقْلات ومُقْلات ومُقَل.

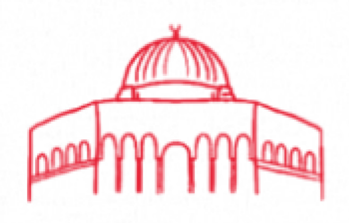
وفي بقية المقالات: مهما فُرِضَ في رؤيةِ الاستقامةِ من الأغلاطِ، فهنا[1] يَزْدَادُ بالذَّاتِ، وقد يتَّضِحُ بالعَرَضِ، وفي هذا الاتِّضاحِ يَقَعُ الغَلَطُ؛ لأنَّه مهما ثَبَتَ في واحدةٍ من المعاني وضوحٌ فإنَّه يكونُ برؤيتِه أَغْلَطَ[2] ممَّا هو عليه.

ومن هاهنا استقامَ لنا أن نعملَ بَلُّورةً، نَرَى بها الأشياءَ التي تَخْتَفِي / من البُعْدِ؛[ل/٧٢ط] كأَدَقِّ الأَهِلَّةِ، وقُلُوعِ[3] المراكِبِ الكائنةِ في أبعادٍ مُشْرِفَةٍ، ولا يُدْرِكُها الطَّرْفُ بأَحَدِّ الأبصارِ، كالتي عَمِلَها حكماءُ اليونانِ، ووضعوها في مَنَارَةِ الإِسْكَنْدَرِيَّةِ، وإن مَنَّ اللهُ تعالى بِفُسْحَةٍ في العُمُرِ أَلَّفْتُ رسالةَ عَمَلِها وطريقةِ الإبصارِ بها، إن شاءَ اللهُ تعالى.

وأمَّا خروجُ بَقِيَّةِ العِلَلِ: فيقتضي في المخالِفَاتِ **المستقيمةِ السُّطوحِ** ما مَرَّ في أغلاطِ انعكاسِ المرآةِ المسَطَّحةِ.

وأمَّا أشكالُ المثَنَّاتِ فكثيرٌ، وينشأُ عنها أعاجيبُ غيرُ واحدةٍ، فلا نُطِيلُ بِذِكْرِها.

واللهُ وليُّ التَّوْفِيقِ، وبه الهدايةُ[4] إلى سَوَاءِ الطَّرِيقِ.



اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في كل مكان ، اللهم الطف بِـ أمة نبيّك محمد ﷺ وارحمها وفرّج كربتها

(١) في د، ل، م: «فهاهنا». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) في النسخ: «أغلظ».

(٣) القِلْعُ: شراعُ السَّفِينَة، ج: قُلوعٌ وقِلاعٌ وقِلَعَةٌ.

(٤) في م: «هناية».

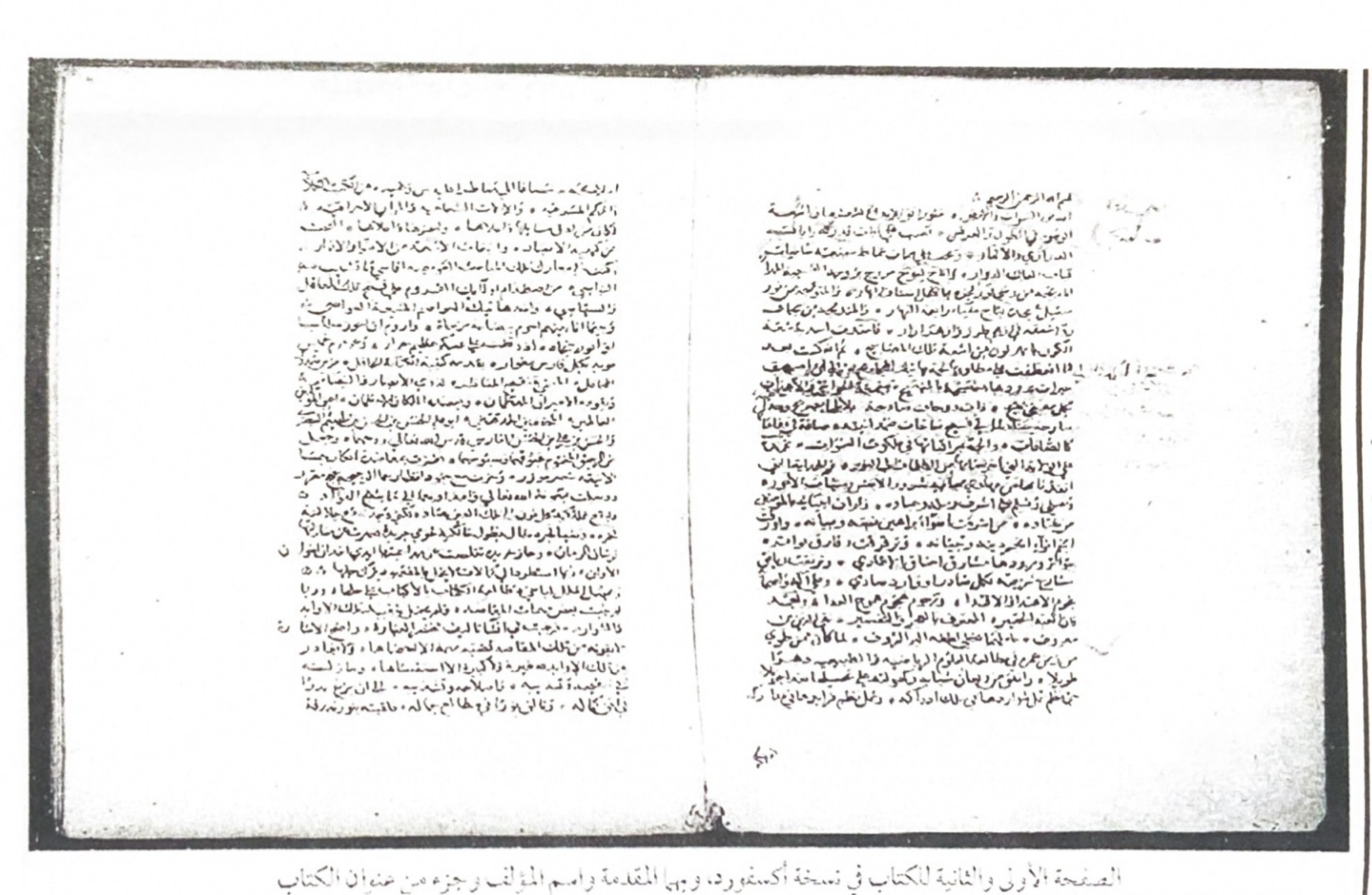


صور من المخطوطات



كتاب نور حدقة الأبصار ونور حديقة الأنظار

صفحة العنوان في نسخة أكسفورد ببريطانيا، وبها حكاية رؤيا المؤلف



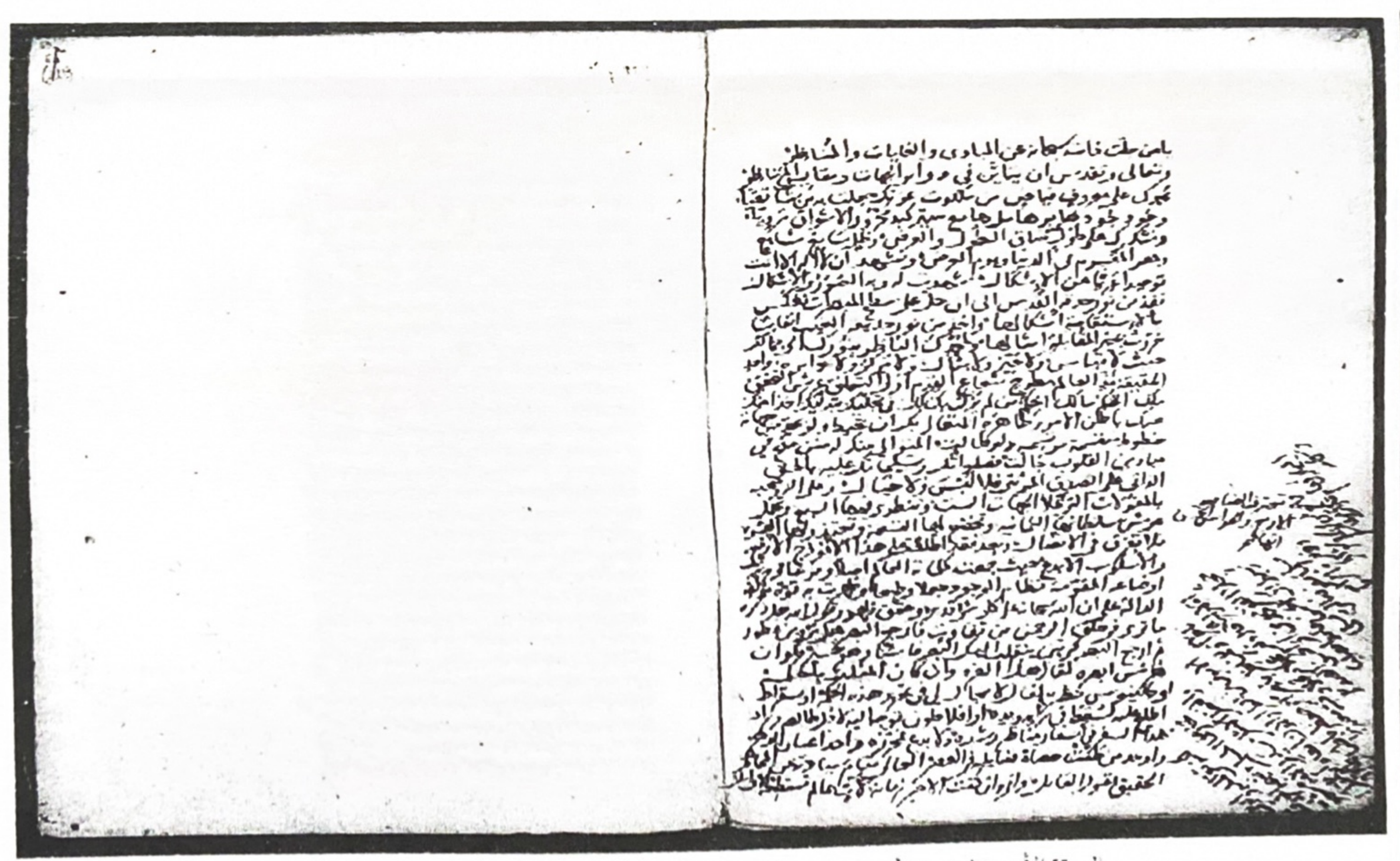
الصفحة الأولى والثانية للكتاب في نسخة أكسفورد، وبها المقدمة واسم المؤلف وجزء من عنوان الكتاب



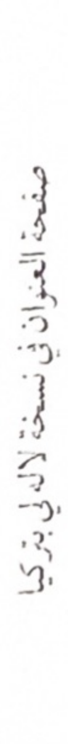
الصفحة الثالثة والرابعة للكتاب في نسخة أكسفورد، وبالثالثة بقية العنوان واسم المهدى إليه



الصفحة قبل الأخيرة والأخيرة للكتاب في نسخة أكسفورد، وبالأخيرة توقيع المؤلف



الورقة الأخيرة في نسخة أكسفورد، وبها تقريض محمد بن أبي الحسن الصديقي سبط آل الحسن

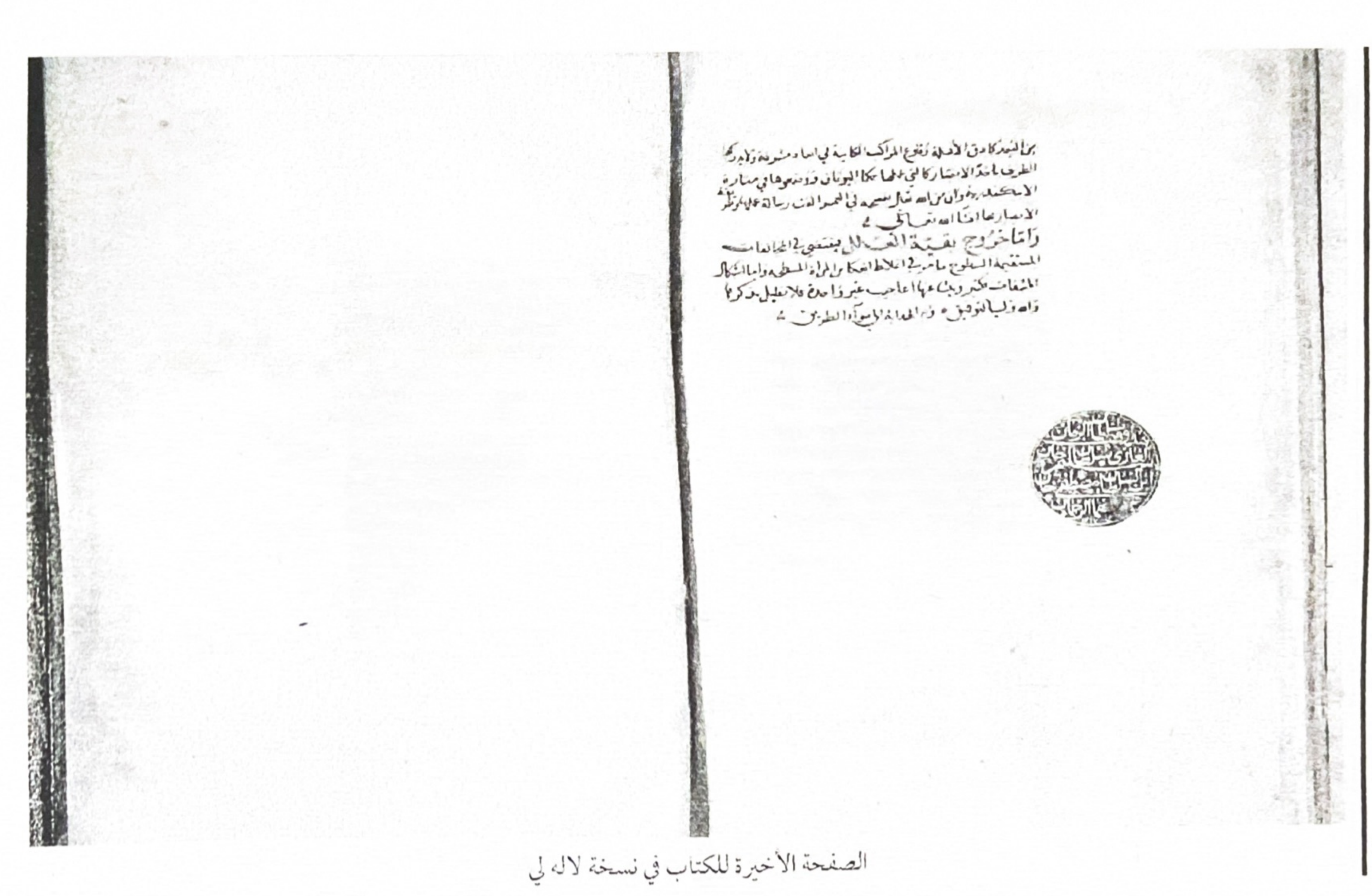


صفحة العنوان في نسخة لاله لي بتركيا

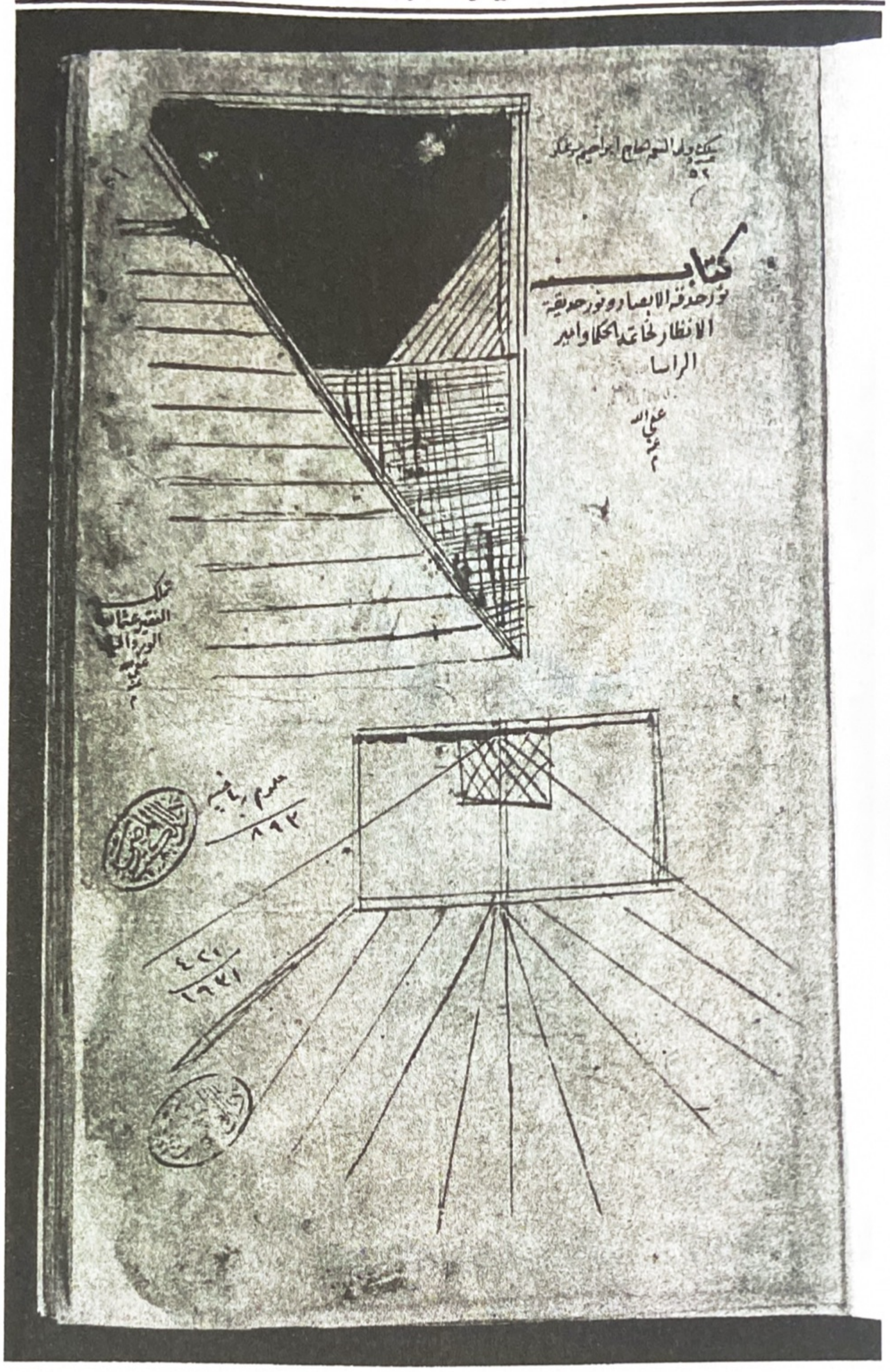


الصفحة الأولى والثانية للكتاب في نسخة لاله لي، وبها المقدمة واسم المؤلف وعنوان الكتاب

الصفحة الثالثة والرابعة للكتاب من نسخة لاله لي وبالثالثة اسم الجيلدي إليه



الصفحة الأخيرة للكتاب في نسخة لاله لي



صفحة العنوان في نسخة دار الكتب المصرية



الصفحة الأولى للكتاب في نسخة دار الكتب المصرية، وبها المقدمة

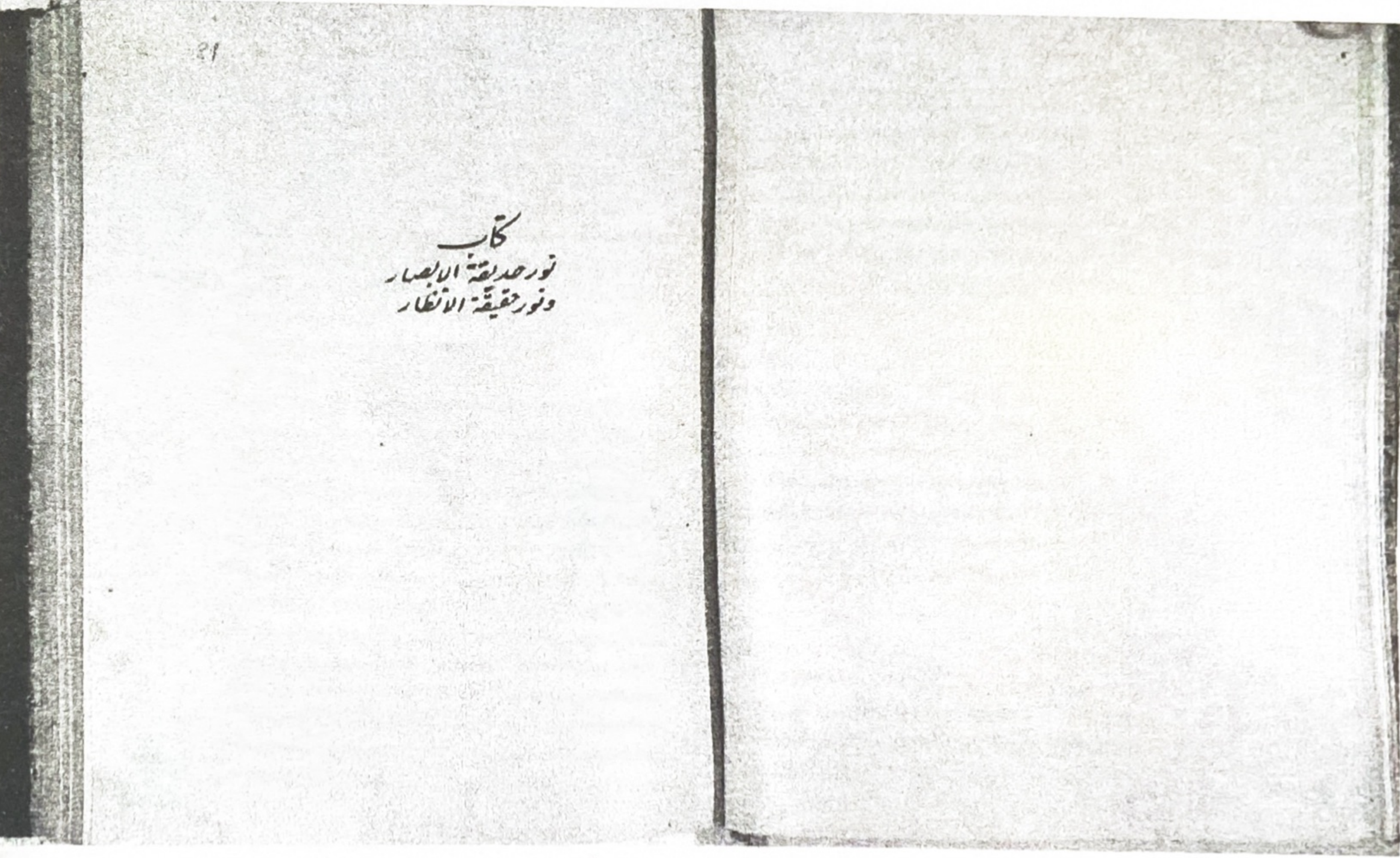


لذوي الابصار والبصائر • ويقود الاميران المعظمان • ويقتدي الملكان
الاعظمان • اعني المولَيين العالمين • المحققين المدققين • ابو علي الحسن بن الحسن
بن الهيثم البصري • والحسن بن علي بن الحسن الفارسي قدس الله تعالى روحهما •
وجعل من الرحيق المختوم غبوقهما وصبوحهما • فغدت بمعاضدة افكارهما الانيقه
نصر بوزر • وحرت مع جود انظارهما الرجيمة ببحر مُغزر • ووصلت بمعونة
الله تعالى وامداد همما الى ما يثلج الفؤاد • ويشفي غلة كبد كل لون الى ذلك العين
صاد • لكني وجدته مع جلالة فخره • وسنا قدره • طال بطول ما الكيه تحري
جريدة قصرت عن منازلتها فرسان الزمان • وخاض خريدة تقلصت عن مداعبتها
ايدي اخدان اخوان الاوان • ربما استطرد الى كمالات لا تخل بالمقصود تركها
جلها • ويحصل الملل لباغي مطالعة الكتاب بالاكباب على حلها • وربما لم
يثبت لبعض مهمات المقاصد • ولم يحفل بتقييد تلك الاوابد والشوارد •
فرغبت في انشاء تاليف مختصر العباره • واضح الاشارة لا يفوته من تلك
المقاصد قضيه مهمة الا احصاها • ولا يغادر من تلك الاوابد صغيرة ولا كبيرة
الا استقصاها • ومازلت في تنقيحه وتهذيبه • واصلاحه وتشذيبه
الى ان بزغ بدرًا في افق كماله • وتالق نورًا في مطالع جماله • فلقبته بتنوير حدقة
الابصار • وتنوير حديقة الانظار • وجعلته هدية من اهدي التمر الى
هجر • او صحايف اللغة العربية الى مُضر • الى السدة الشريفة السلطانية
والسدة المنيفة الخاقانية • مقام حضرة البادشاه الاعظم • ستر الله جلاله
وتعالى في بني آدم • صاحب السعد الاكبر في طالع القران • وساحب ذيول
المجد الافخر على قمة افلاك كيوان • مطرح اشعة انظار العنايات الربانية
ومهبط اسرار مدار التجليات الصمدانية • الملك العادل • والهمام الباسل
والانسان الكامل • والبحر المحيط الشامل • سلطان البرين والبحرين
وخاقان جزيرة العرب والروم والعراقين • وخادم الحرمين المعظمين الشريفين
مالك اواسط الاقاليم السبعة في الطول والعرض • والقايم بشعاير الشريعة
الشريفة بسنن السنة والواجب والفرض • ظل الله في العالمين • وسيفه
المصلت على رقاب الكفرة والملحدين • سليل الملوك والسلاطين • وخليفة
رسول رب العالمين • السلطان بن السلطان بن السلطان • السلطان
مراد خان • ابن السلطان سليم خان • ابن السلطان سليمان خان • ابن عثمان
مدّ الله تعالى لواء عدله في المشرقين والمغربين • ومهد لعزمات سلطنته
ما بين الخافقين • ووهب له من الازمان مدة يقصر عن تطاولها الملوان
آمين • وطوبت هذا الكتاب بعناية الملك الواحد • على صدور للائه مراصده

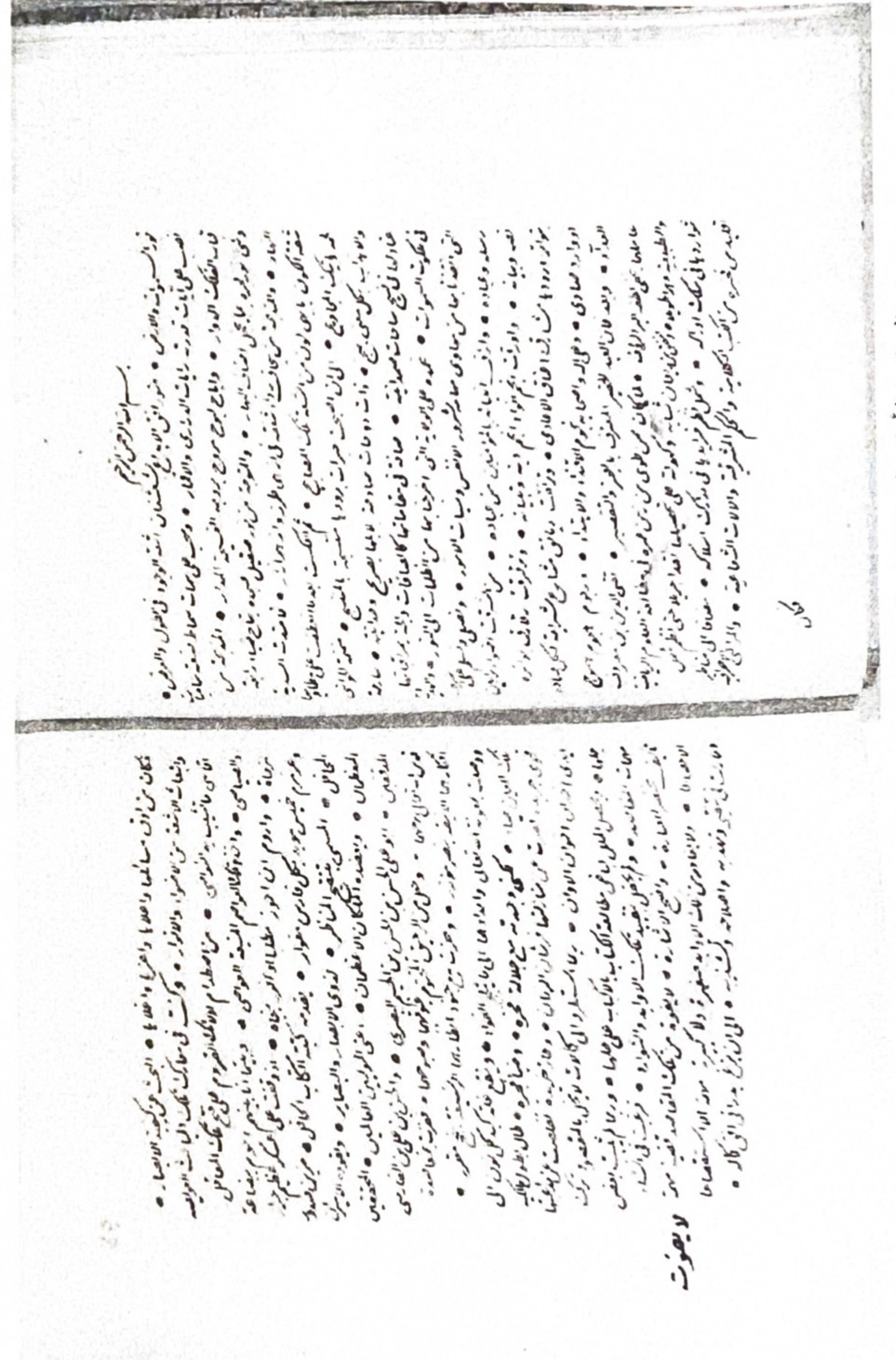
الصفحة الثانية من نسخة دار الكتب المصرية، وبها عنوان الكتاب واسم المهدى إليه



الصفحة الأخيرة للكتاب في نسخة دار الكتب المصرية



صفحة العنوان في نسخة محمد نوري أفندي، بتركيا



الصفحة الأولى والثانية للكتاب في نسخة محمد نوري أفندي، وبالأولى المقدمة واسم المؤلف

الصفحة الثالثة والرابعة للكتاب من نسخة محمد نوري أفندي، وبالثالثة عنوان الكتاب واسم المهدى إليه

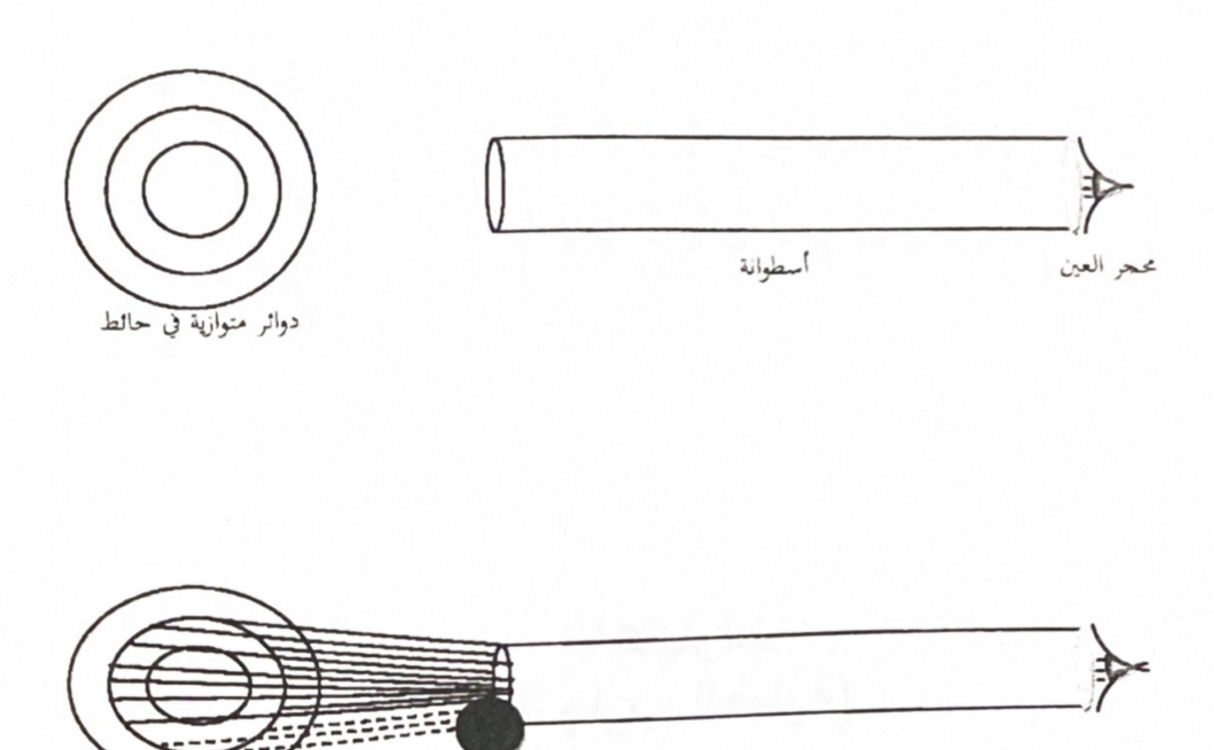
الصفحة قبل الأخيرة و الأخيرة في نسخة محمد نوري أفندي

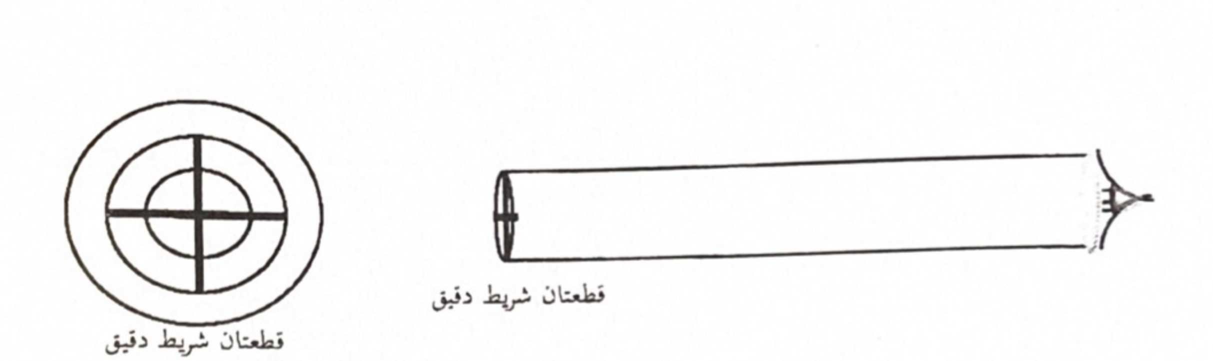


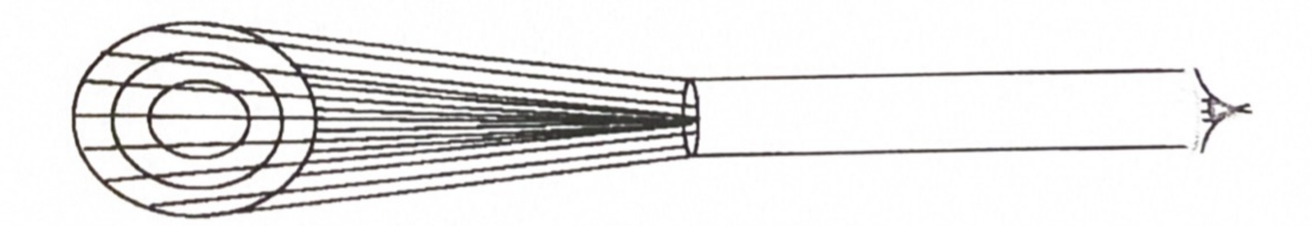


الاعتبارات
(التجارب العملية)

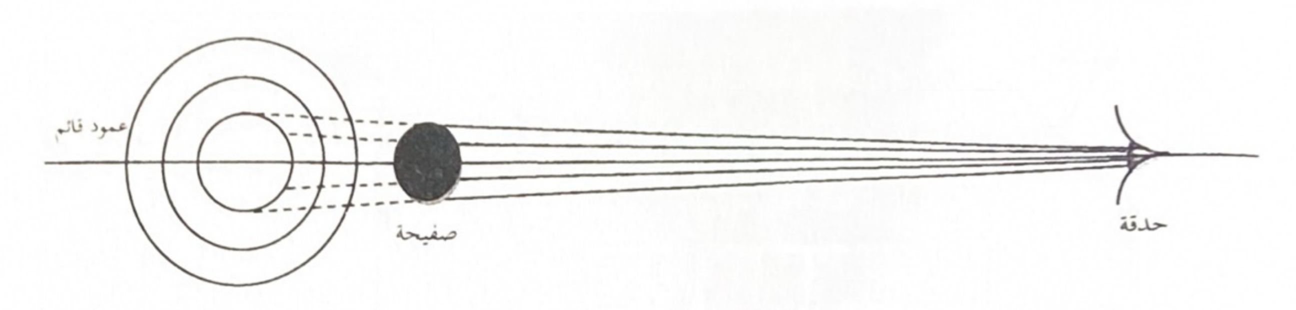
التجربة الأولى: إدراك البصرِ الأشياءَ المقابلة على سموت خطوط مستقيمة

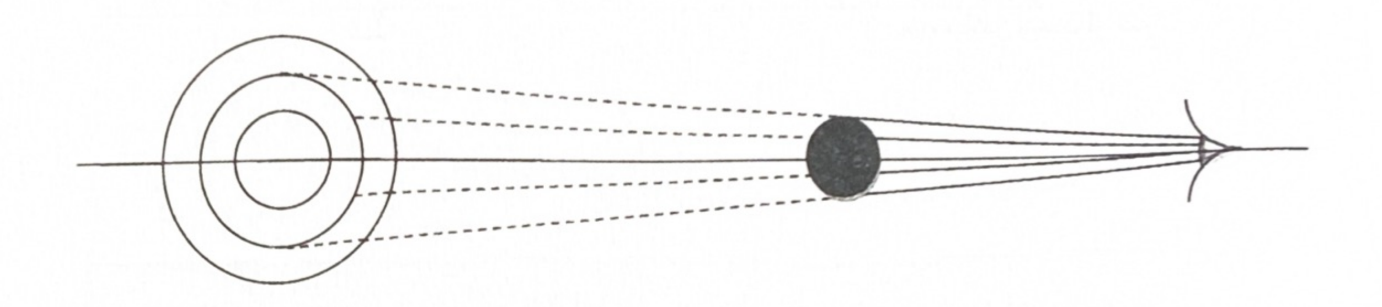


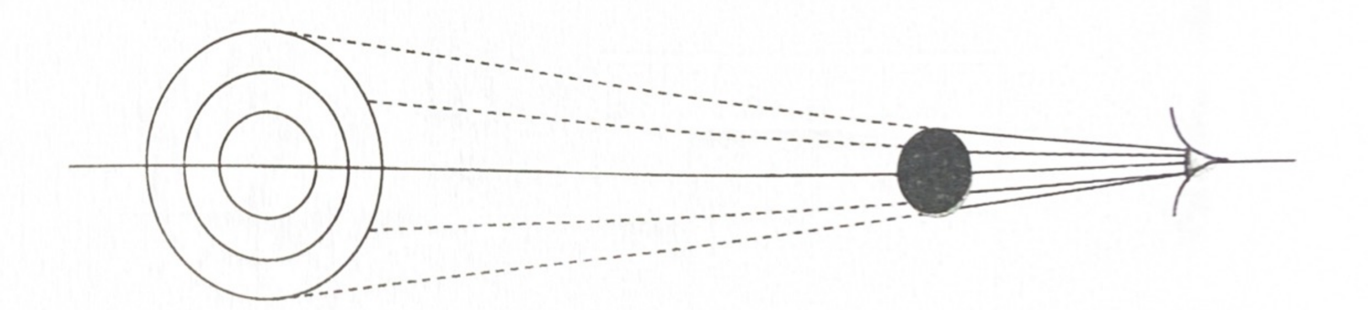




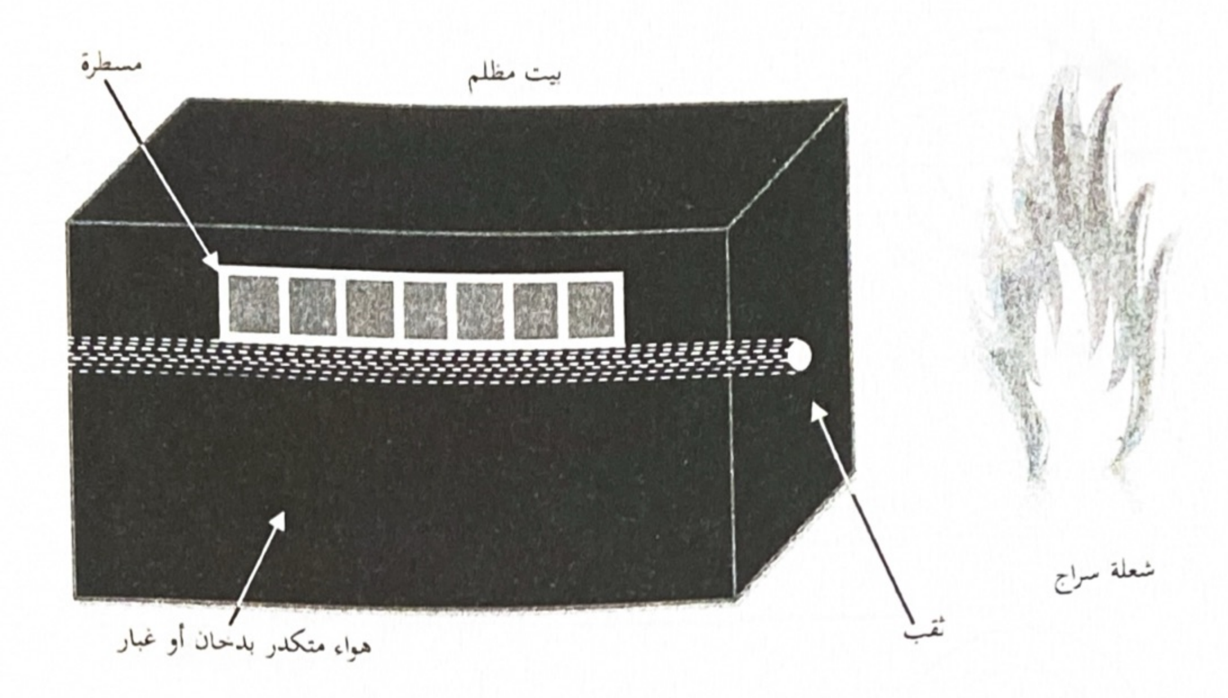
التجربة الثانية: مسافة الأشعة المتوسطة على شكل مخروط

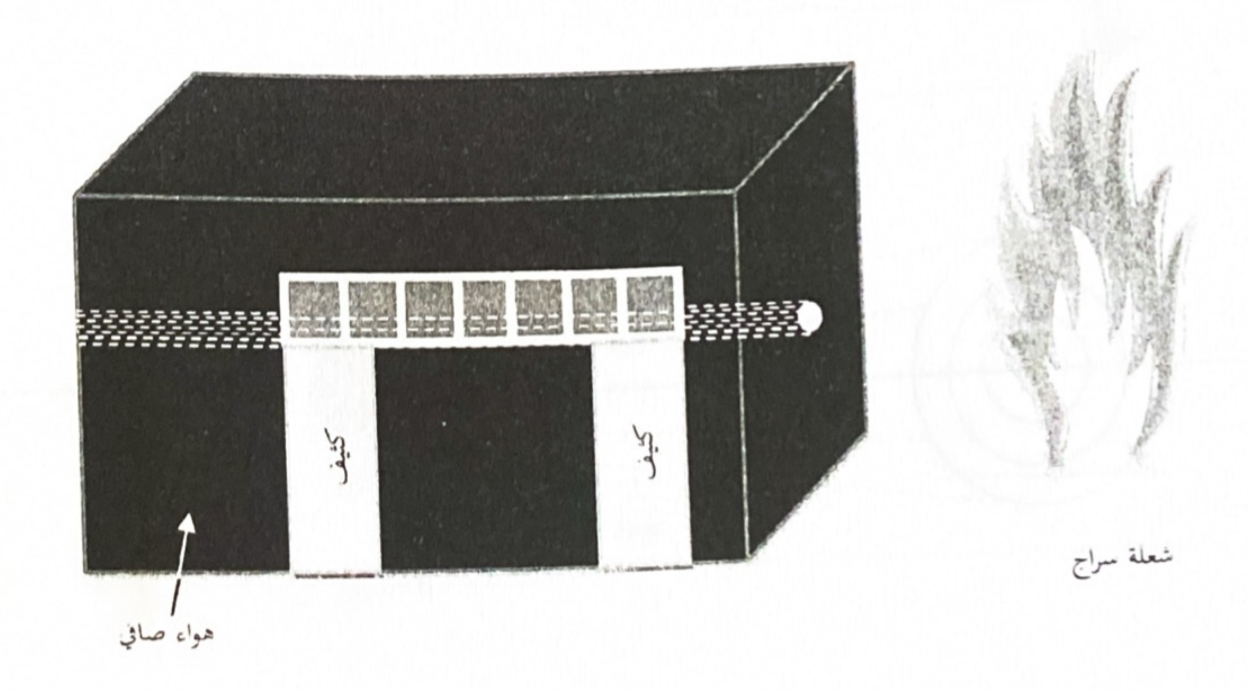




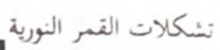


التجربة الثالثة: الأضواء تشرق على سموت مستقيمة في مشف الهواء الخالص





التجربة الرابعة: المشرق من الكل أعظم من المشرق من الجزء

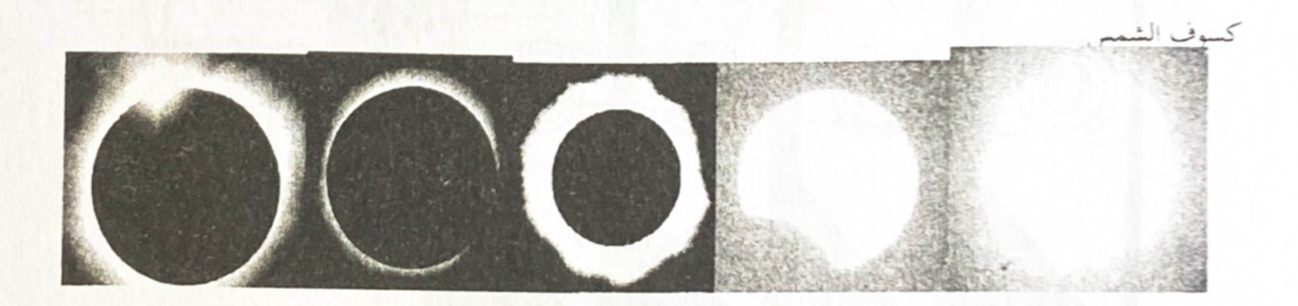

تشكلات القمر النورية



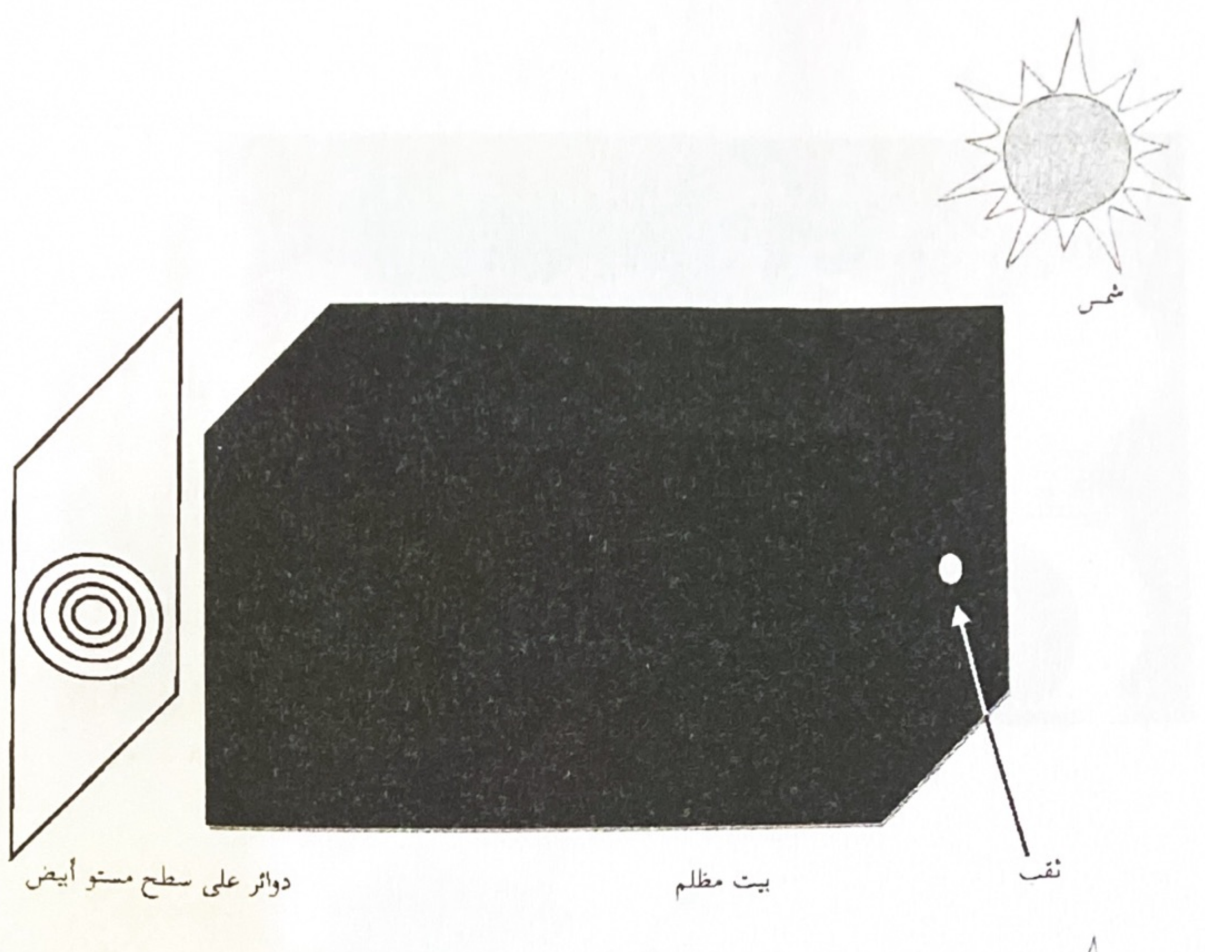

خسوف القمر

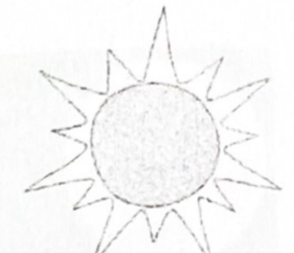


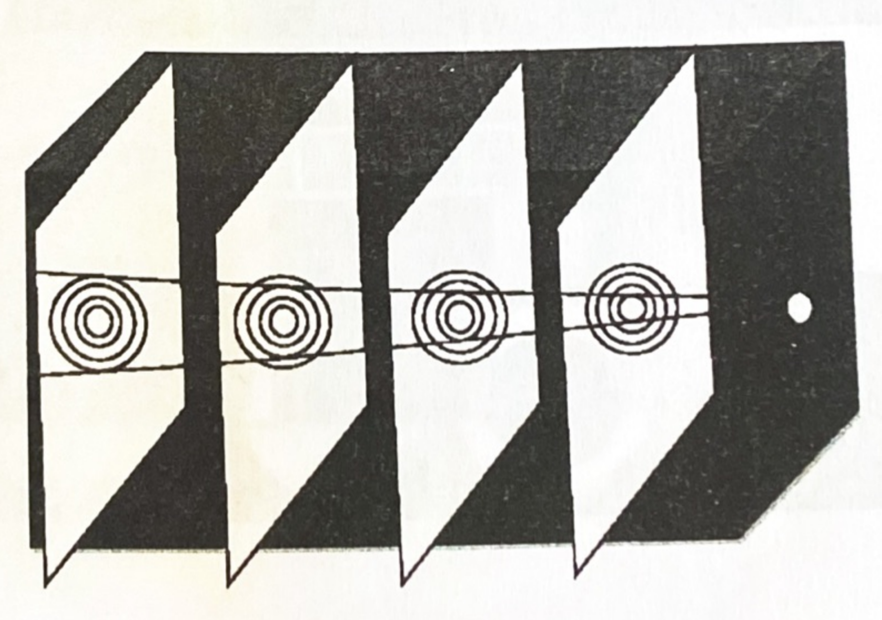
كسوف الشمس



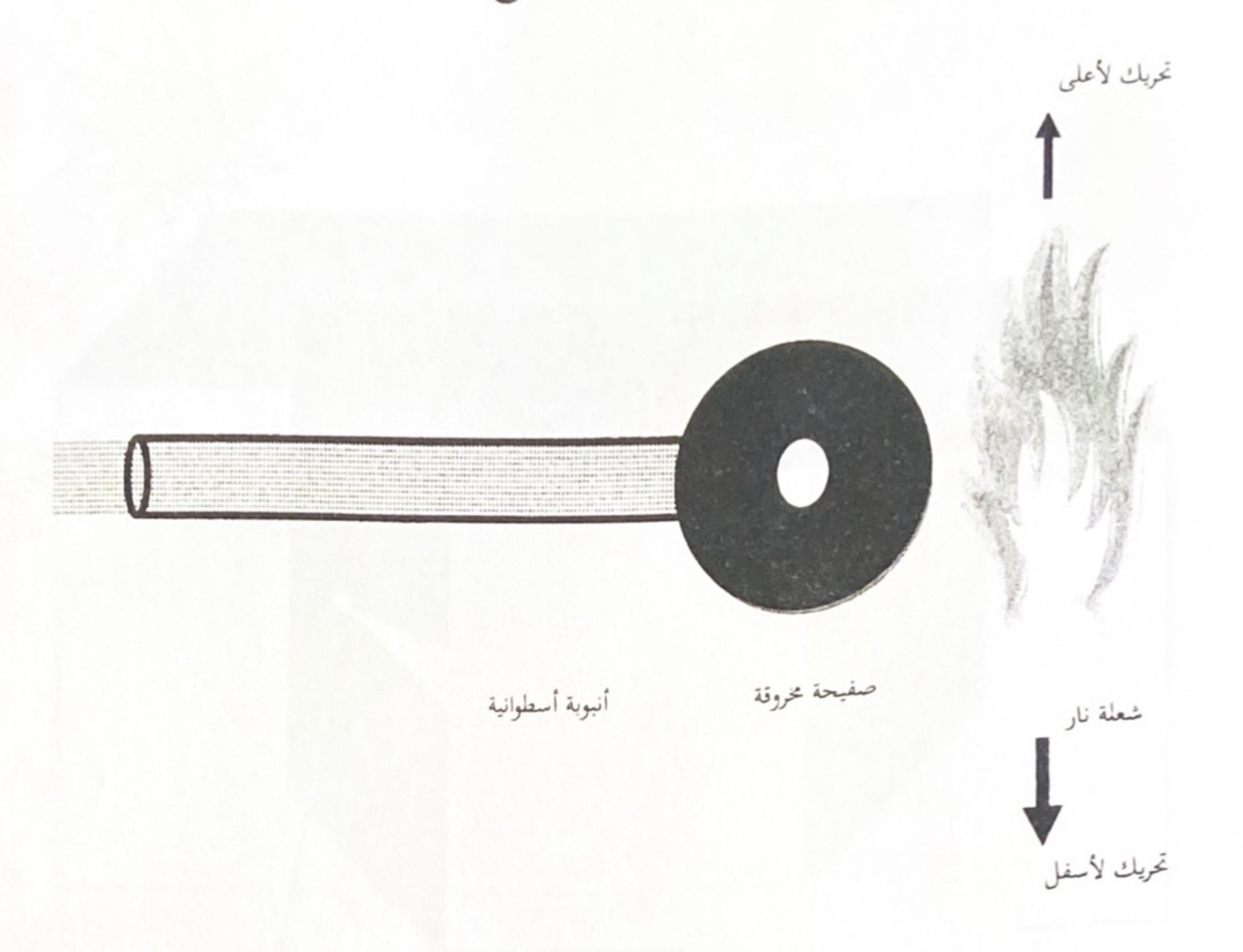
التجربة الخامسة: ضوء الشمس الواقع على الحائط أعظم من سعة الثقب

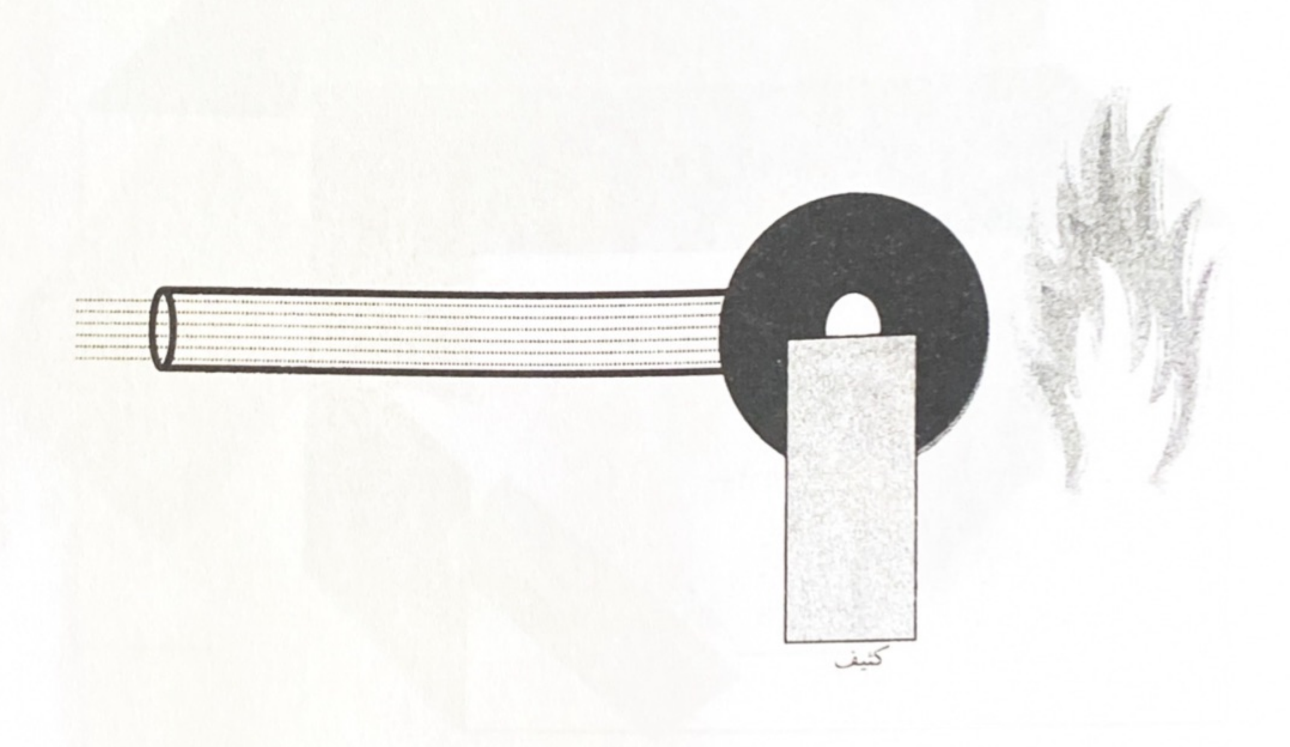




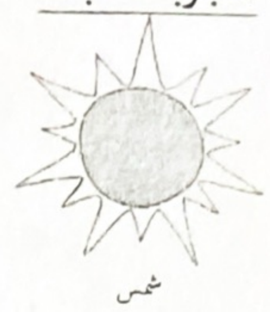


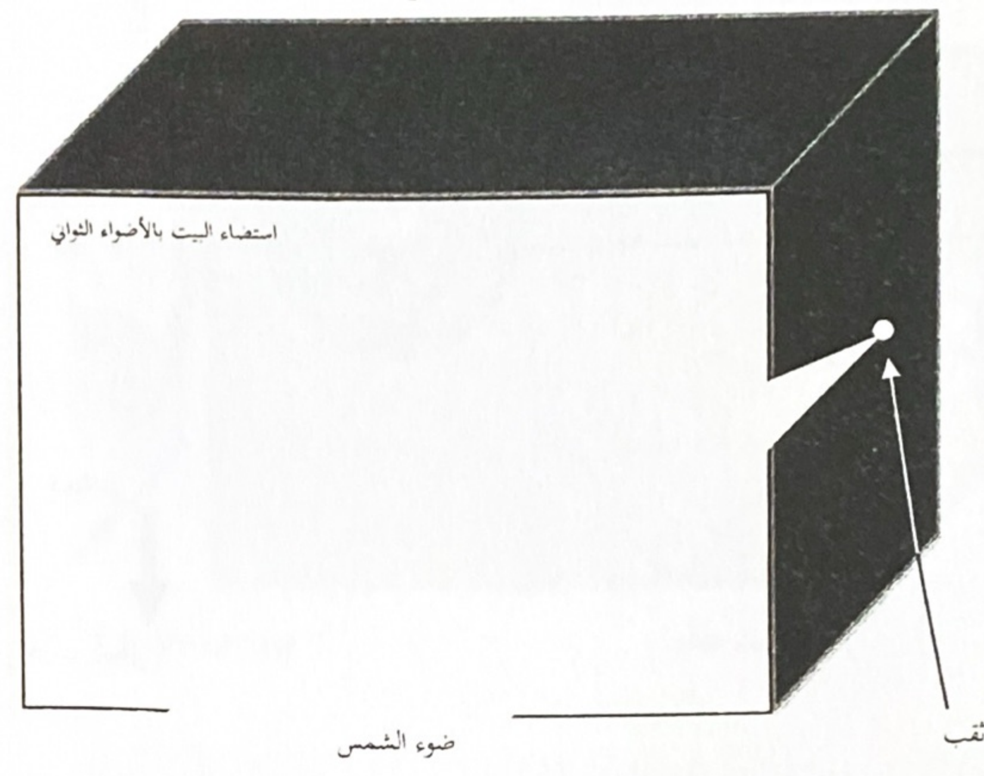
التجربة السادسة: الإشراق الكري للضوء، ومن جميع نقاطه

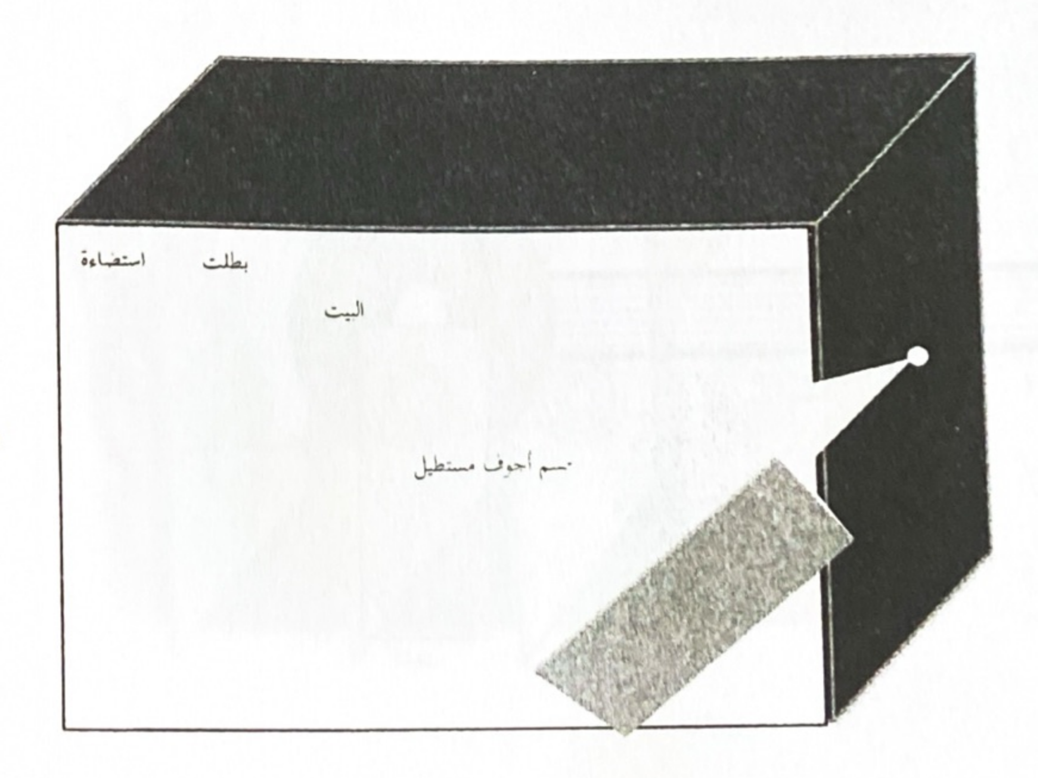




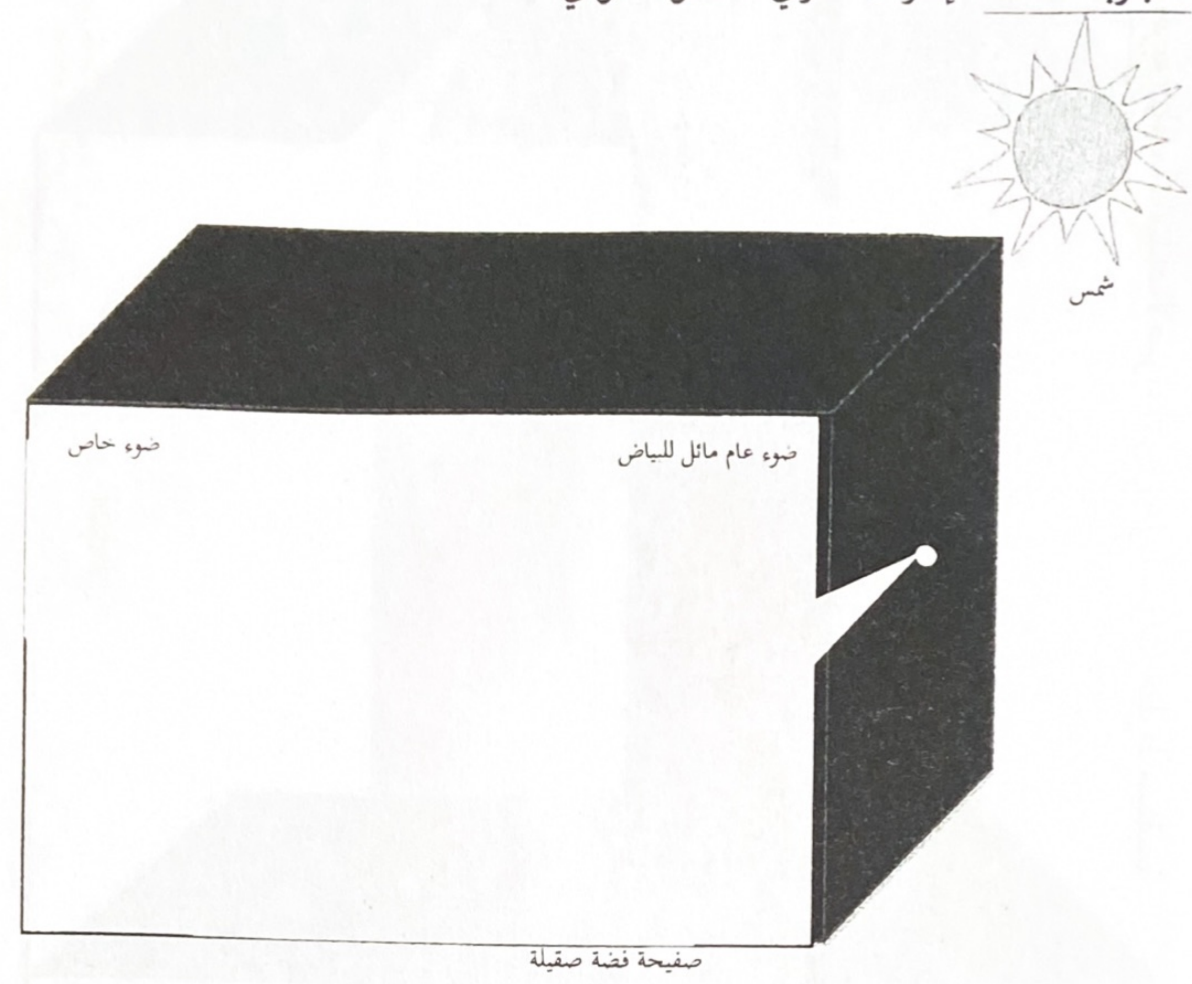
التجربة السابعة: الأضواء الثواني

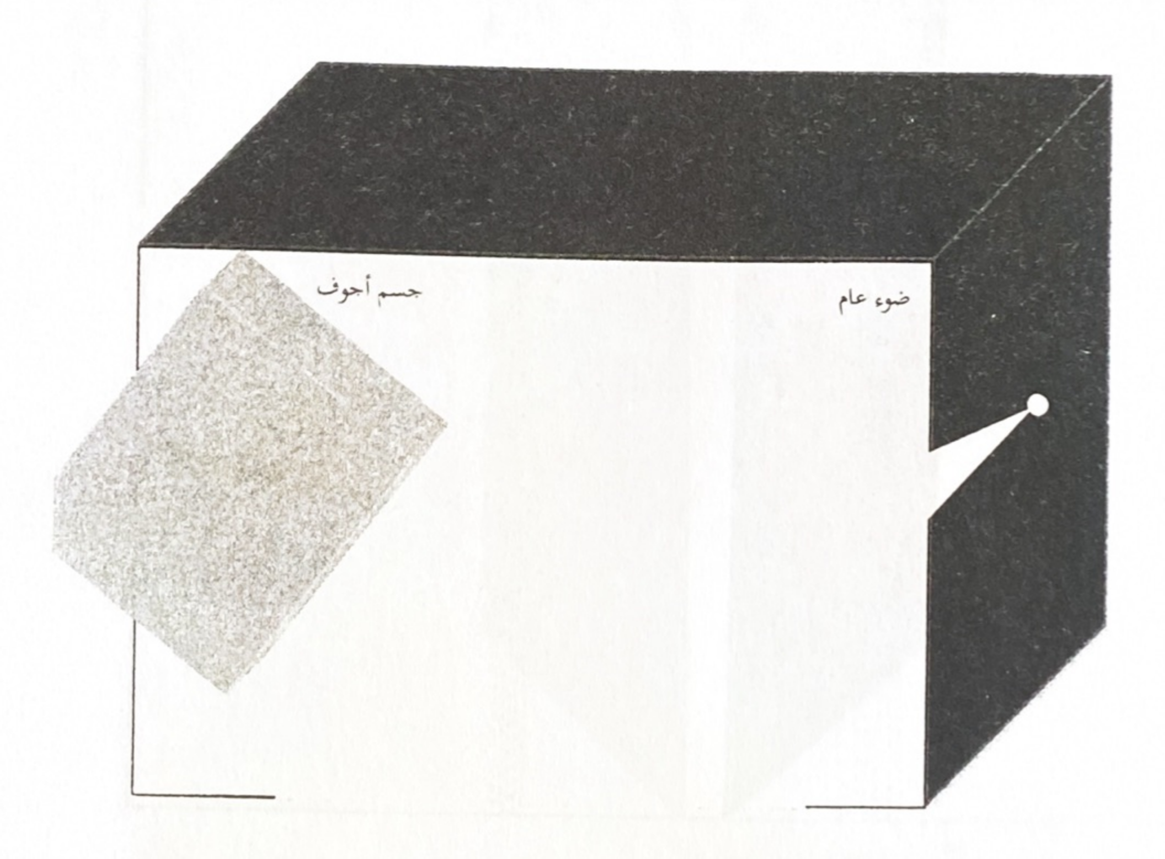




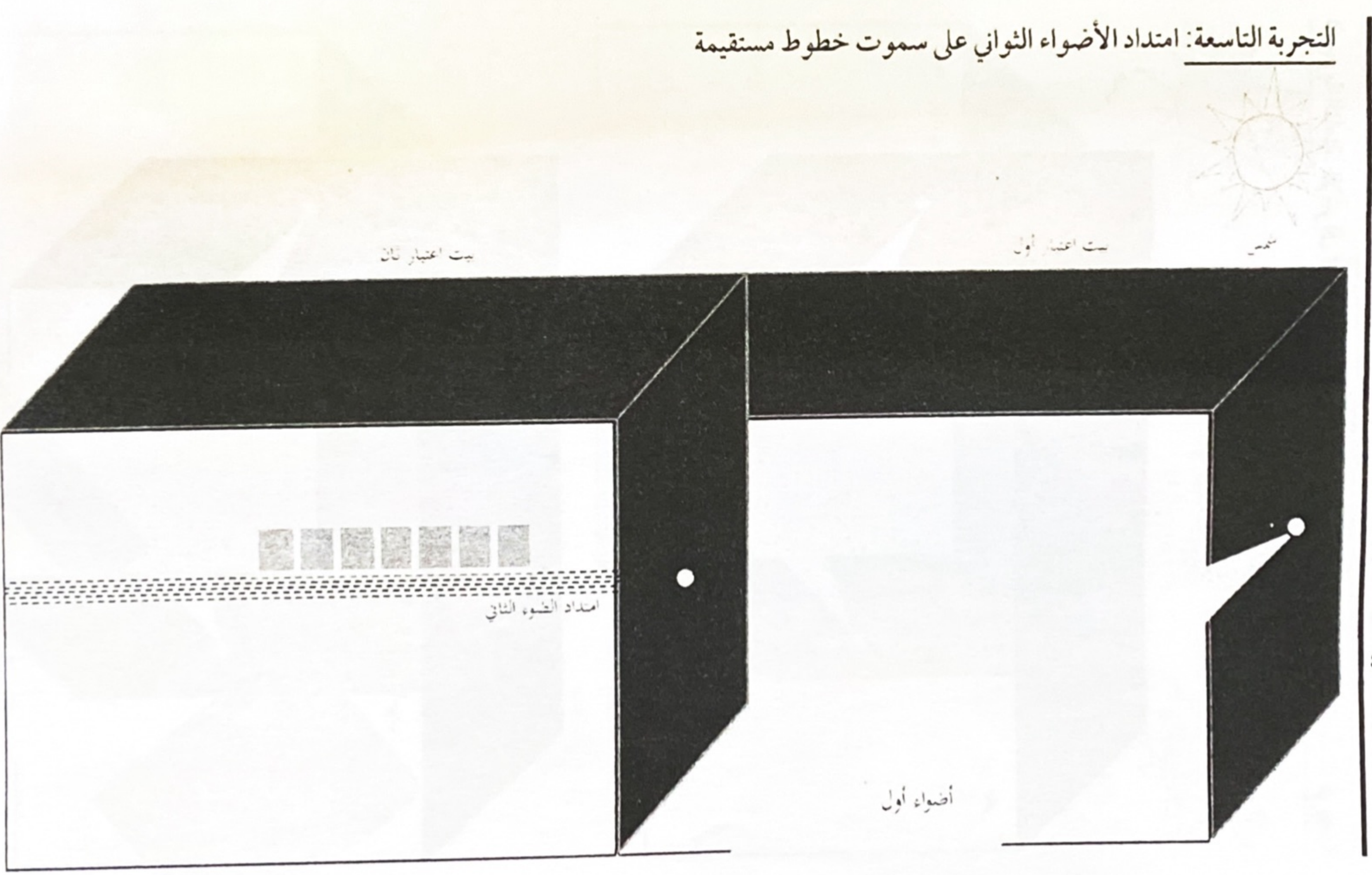


التجربة الثامنة: الإشراق الكري للأضوء الثواني



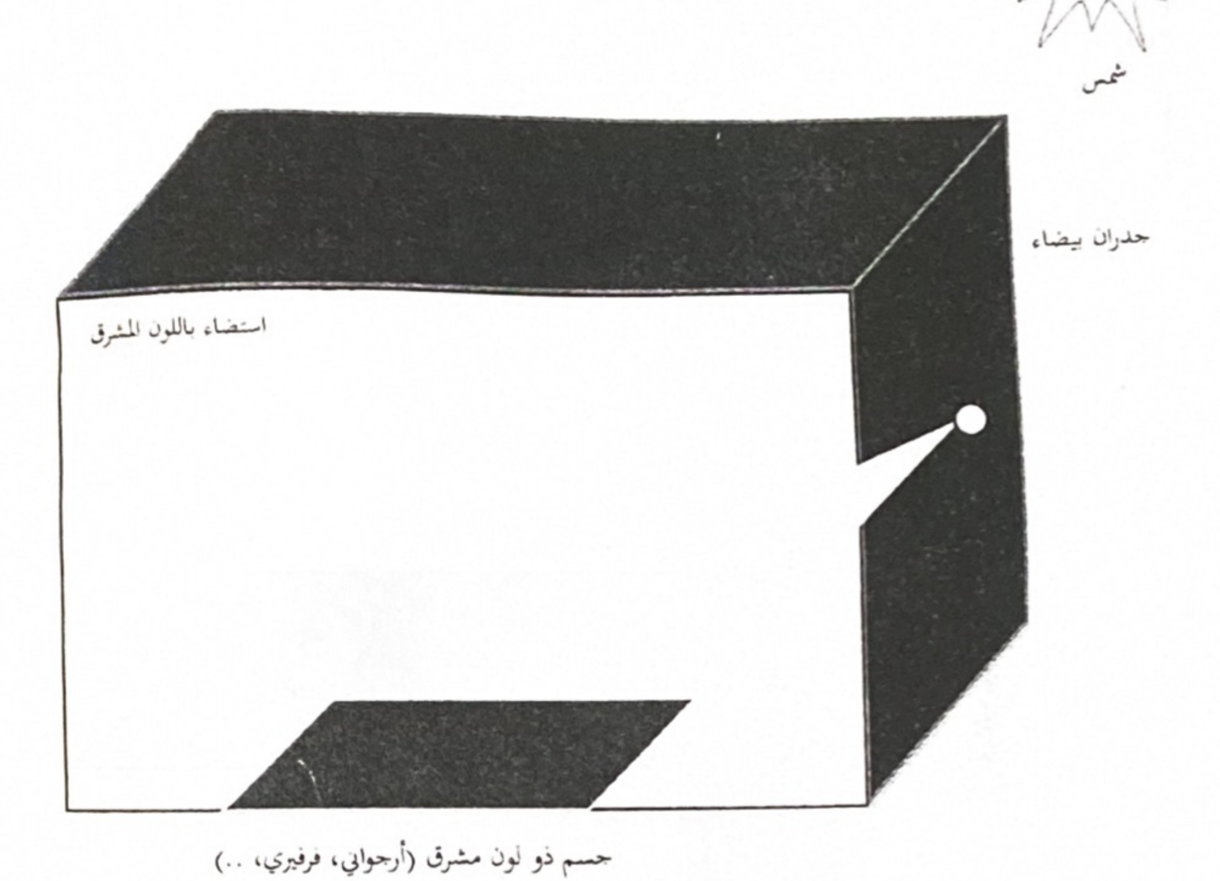


التجربة التاسعة: امتداد الأضواء الثواني على سموت خطوط مستقيمة



التجربة العاشرة: الأضواء الثوالث

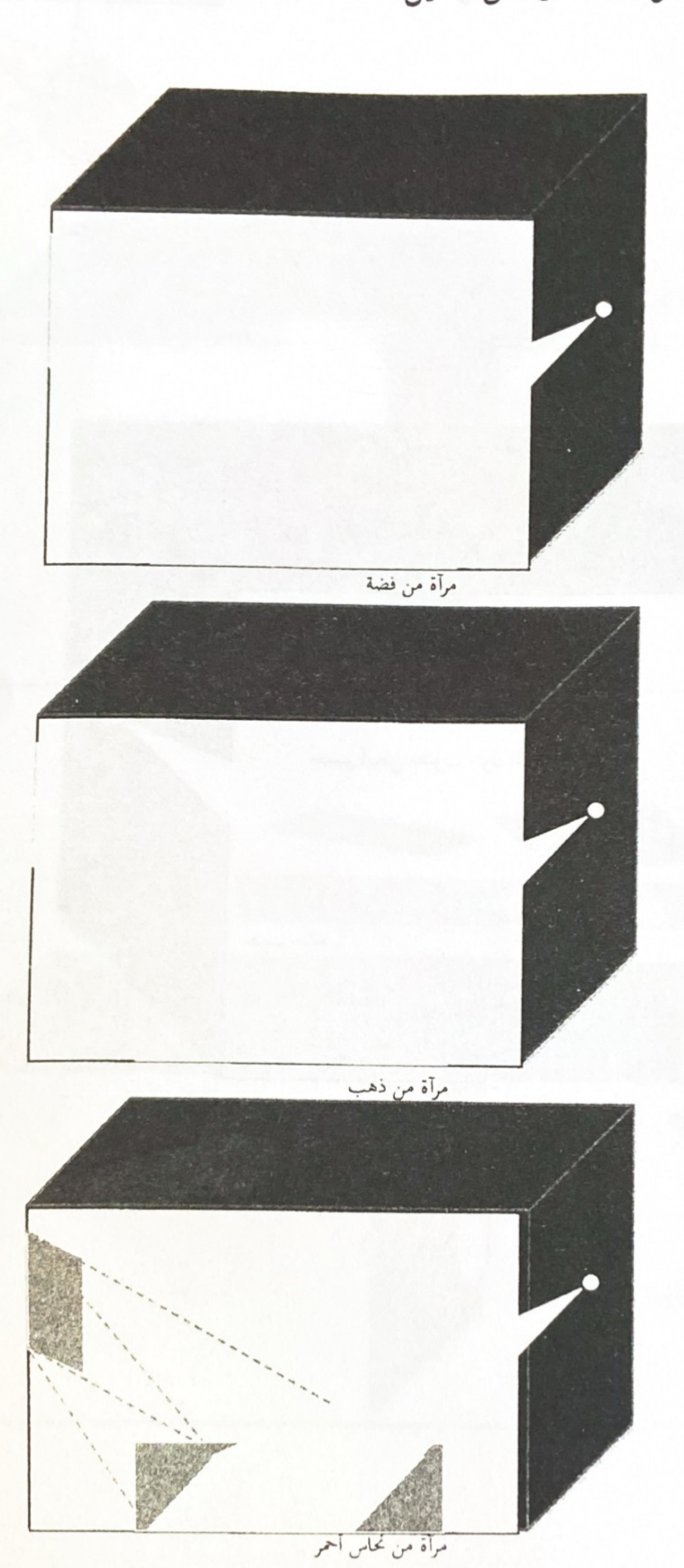
التجربة الحادية عشرة: الأضواء الثواني تنقل لون الكثيف المستضيء بالضوء الأول



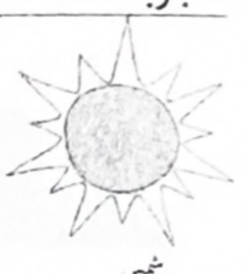
جسم أبيض

التجربة الثانية عشرة: الأضواء الصادرة عن صقيل

شمس

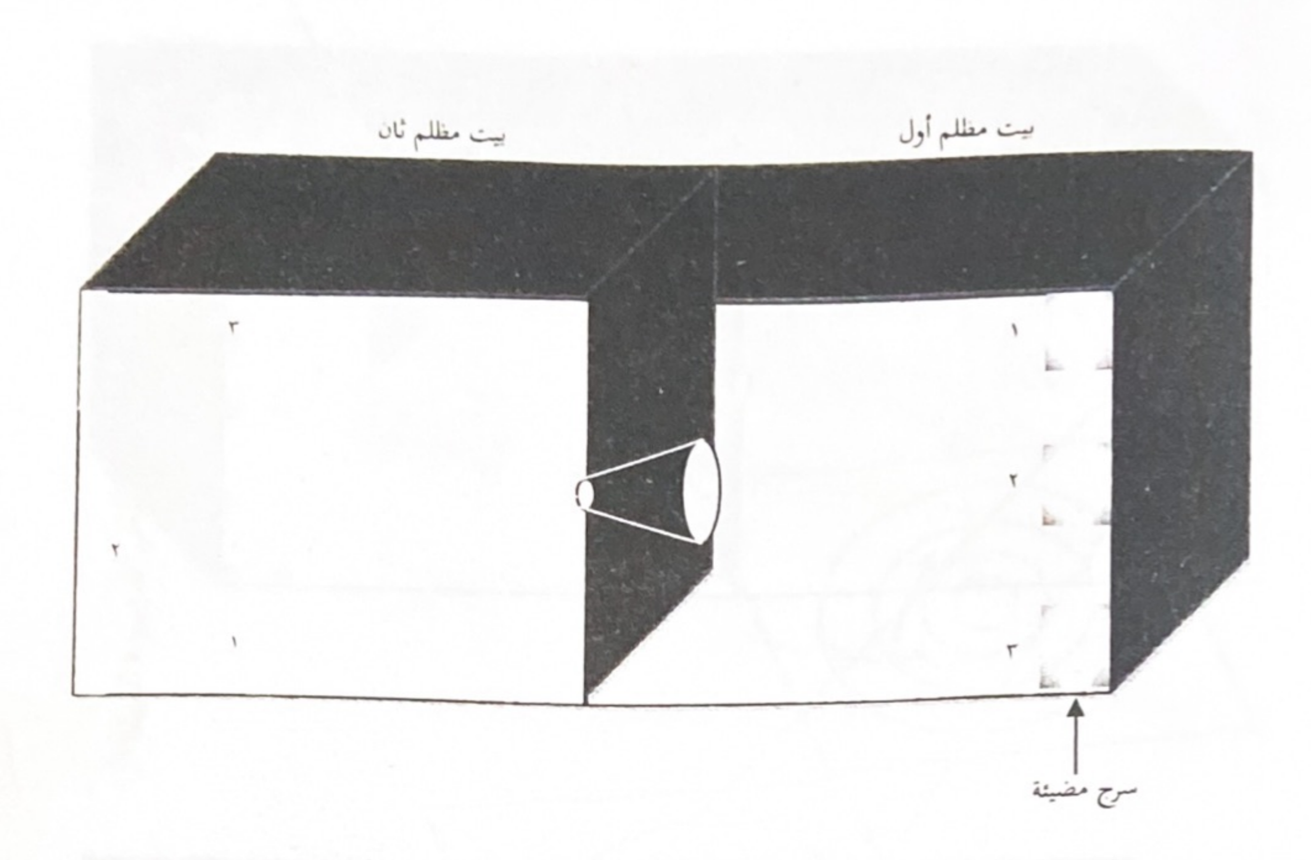


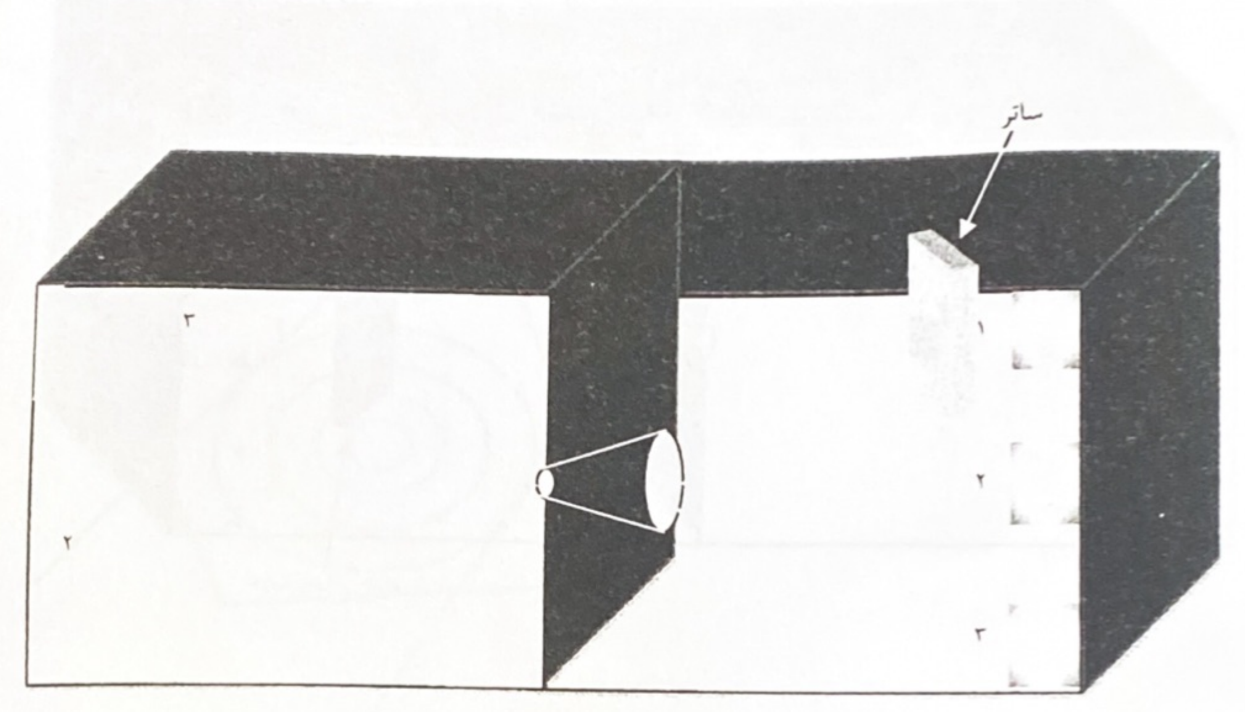
التجربة الثالثة عشر: الأضواء الصادرة عن مشف

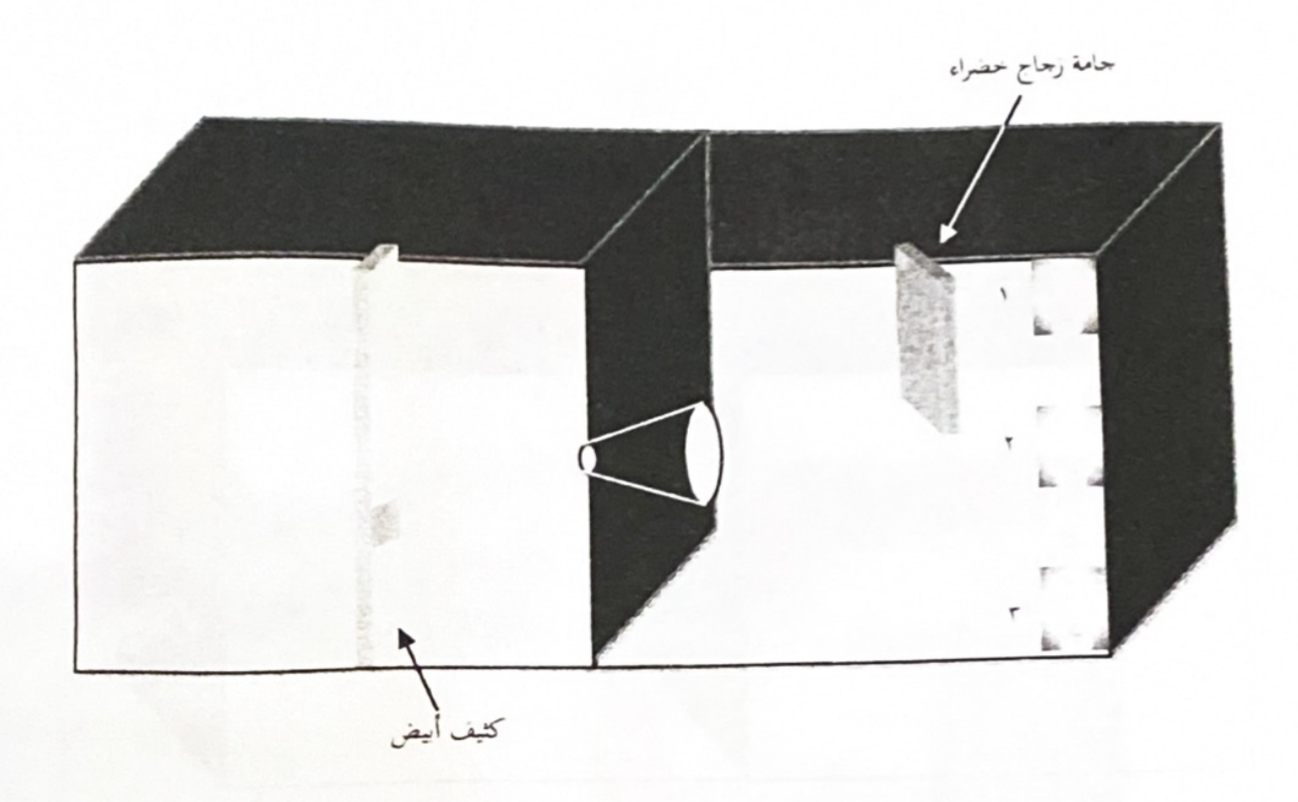


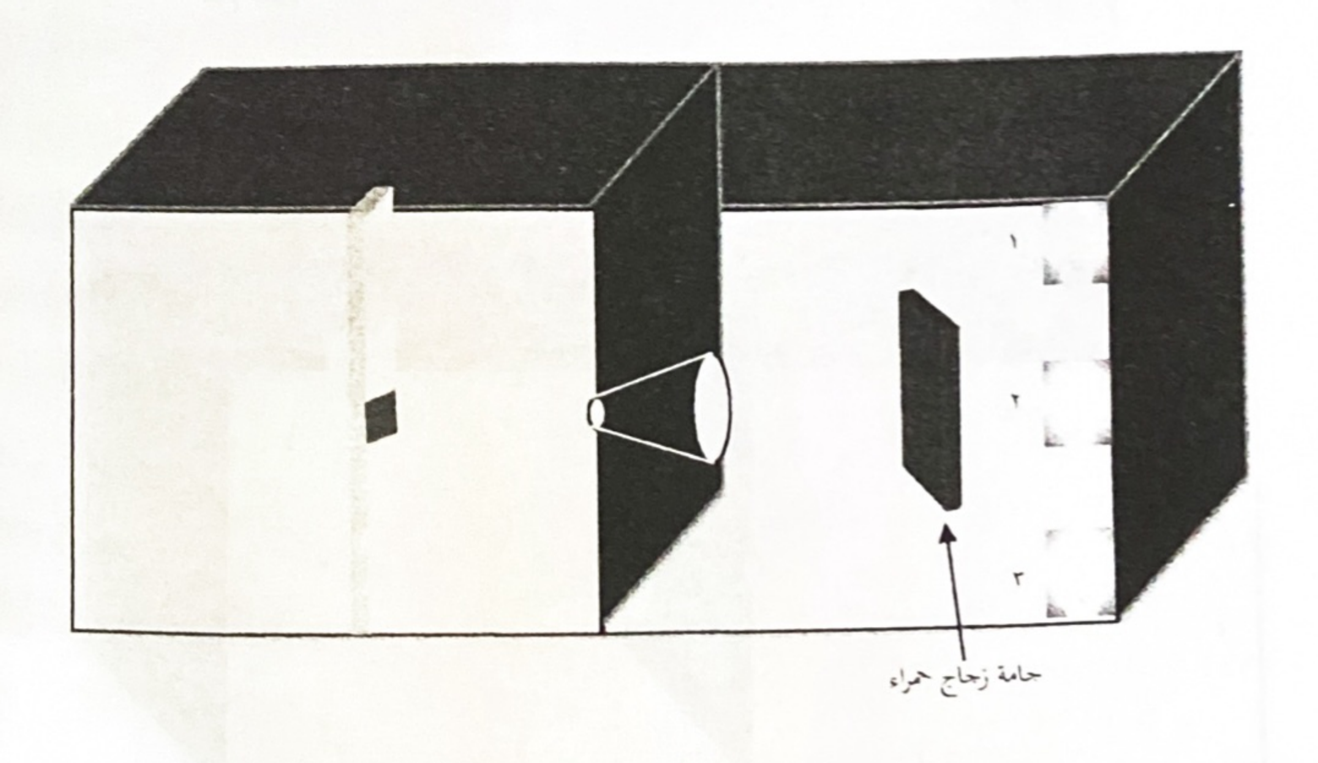


التجربة الرابعة عشر: قبول الأجسام المشفة صور الأضواء والألوان تأديةً

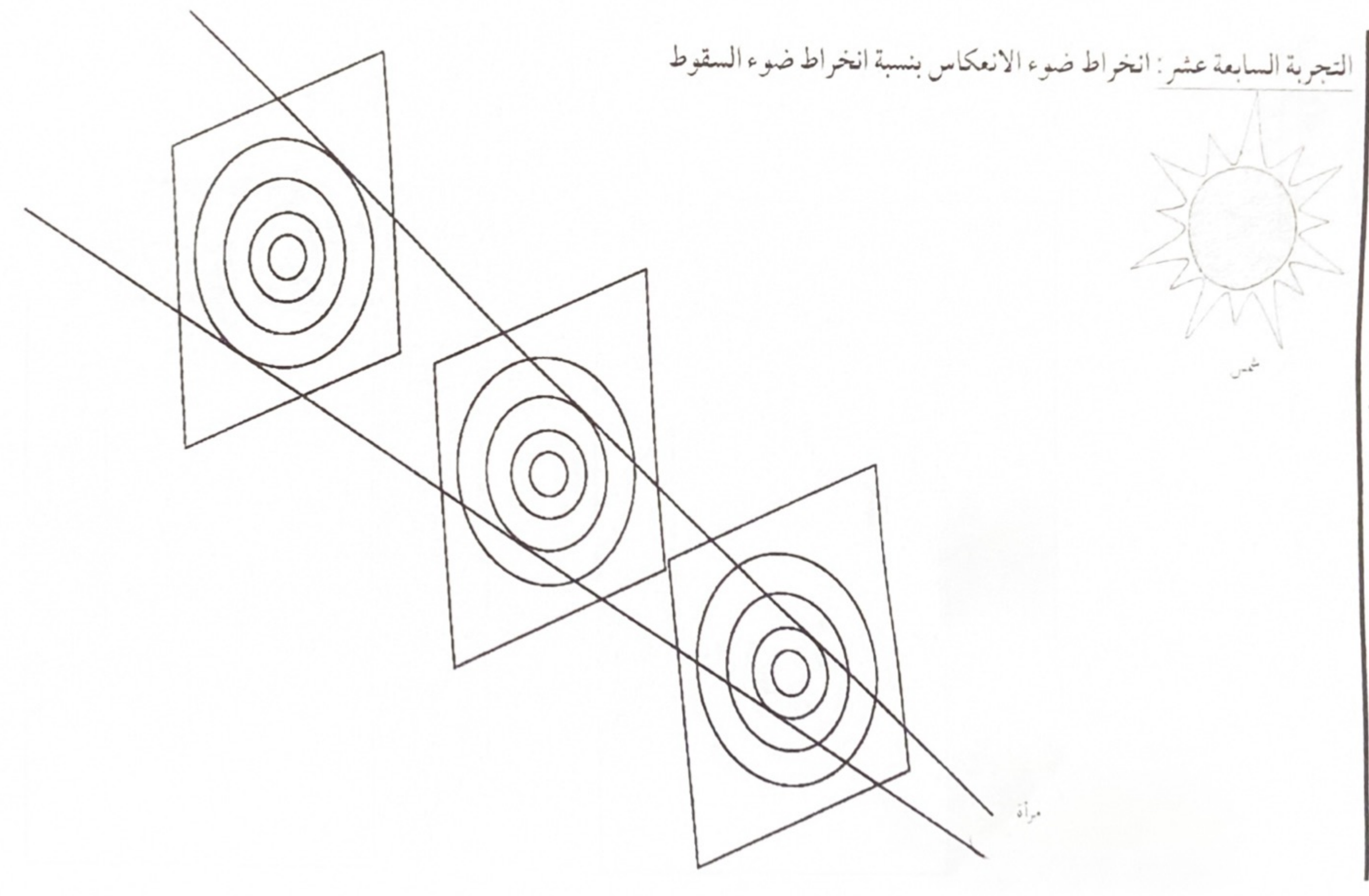




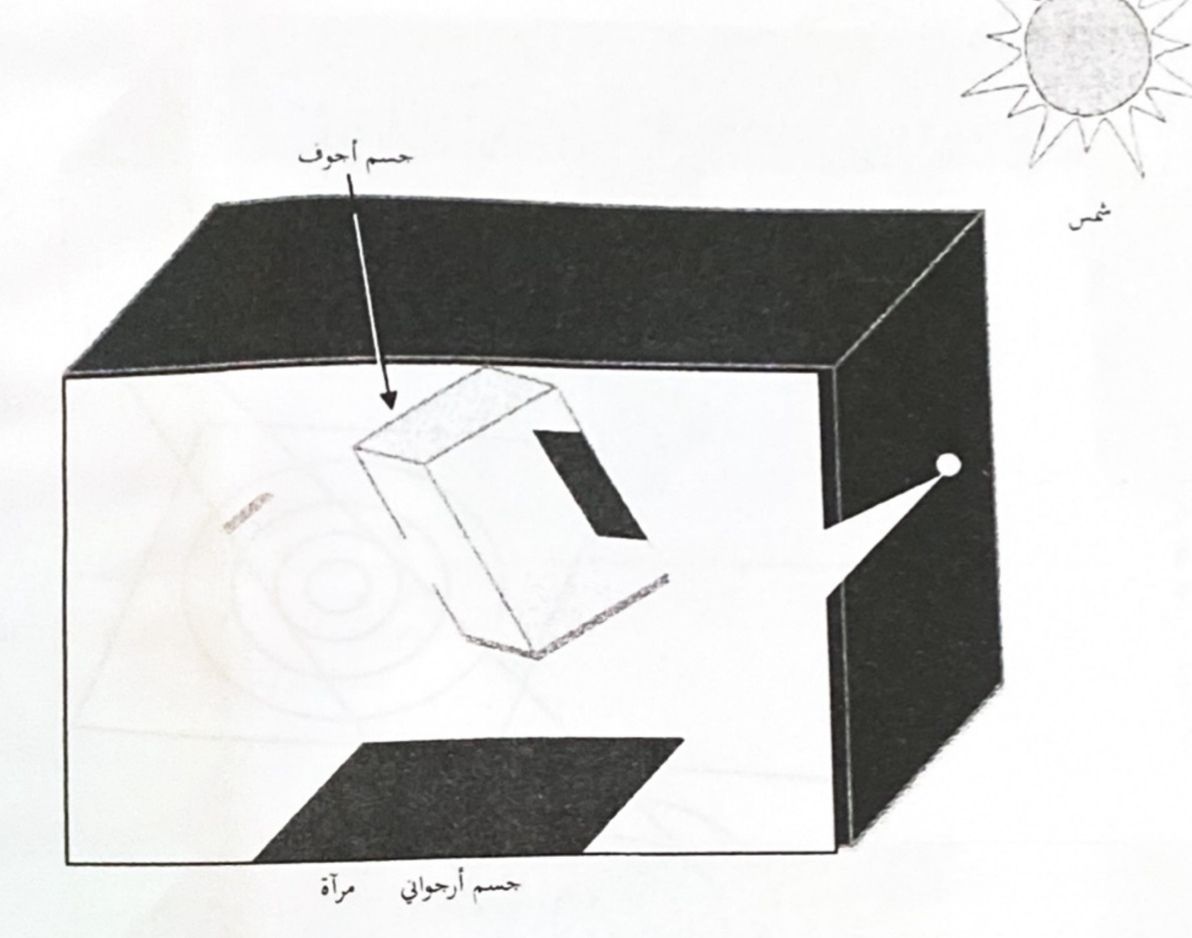

جامة زجاج خضراء
١
٢
٣
كثيف أبيض

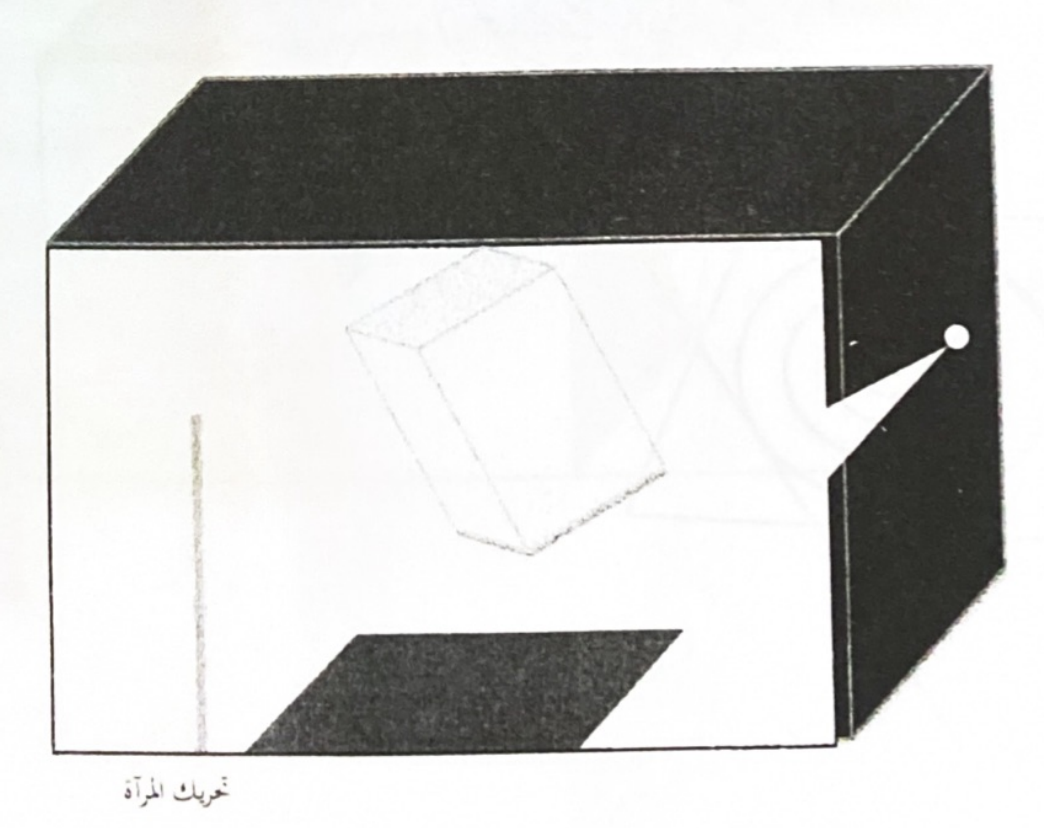

١
٢
٣
جامة زجاج حمراء

التجربة السابعة عشر: انخراط ضوء الانعكاس بنسبة انخراط ضوء السقوط



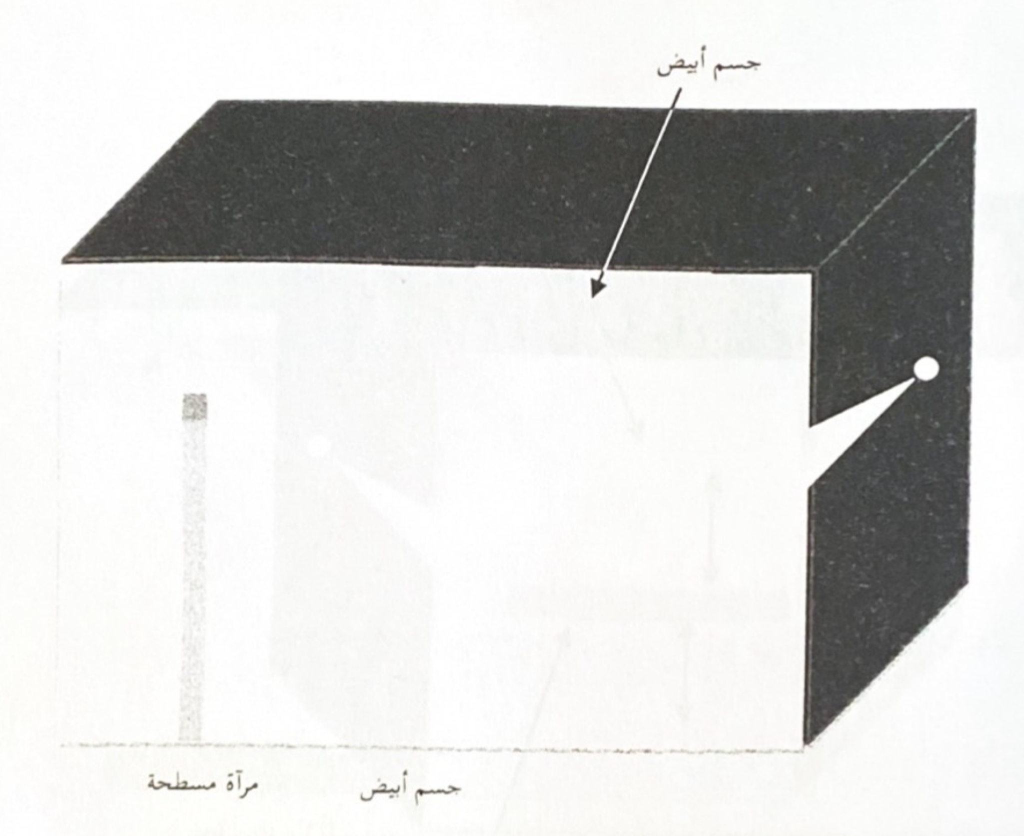
التجربة الثامنة عشر: الضوء الخاص يصحب اللون معه





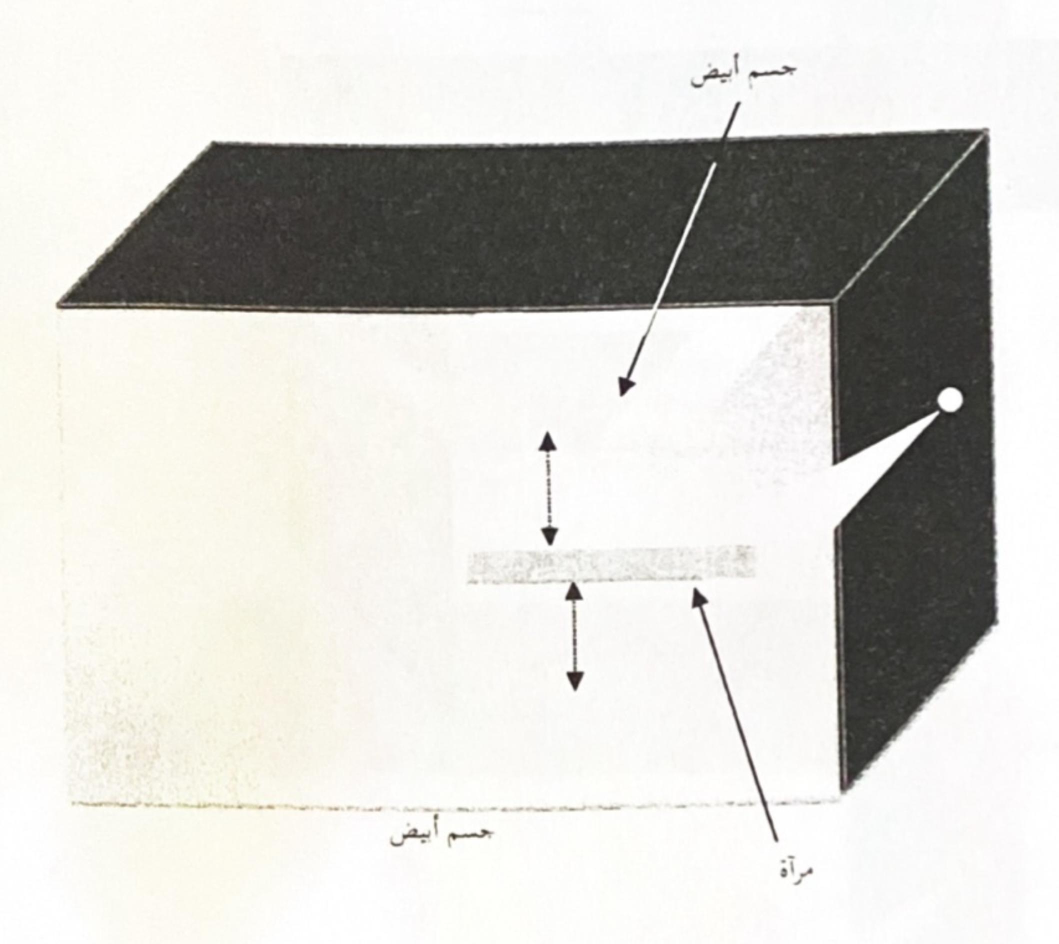
التجربة التاسعة عشر: الضوء المنعكس عن مستو أضعف من الضوء الساقط عليه



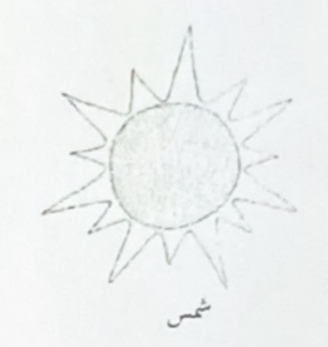


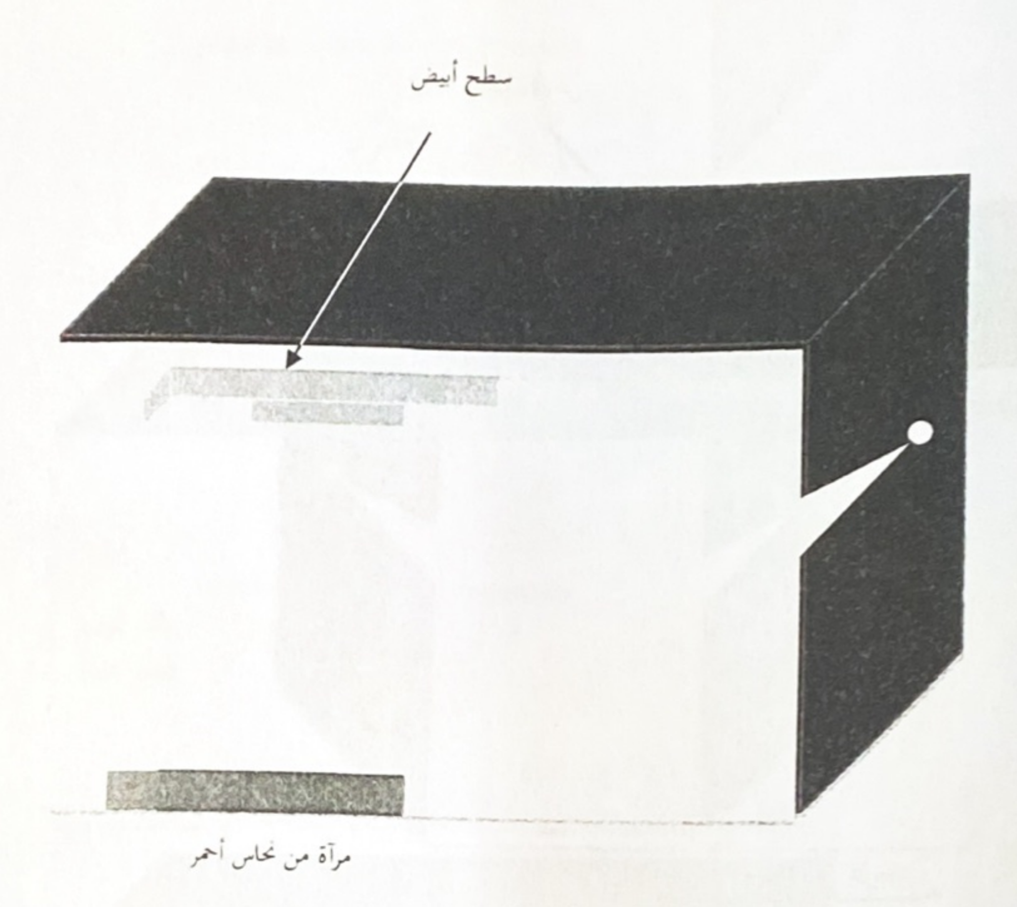
التجربة العشرون: البُعد غير مقتض لضعف الضوء المنعكس





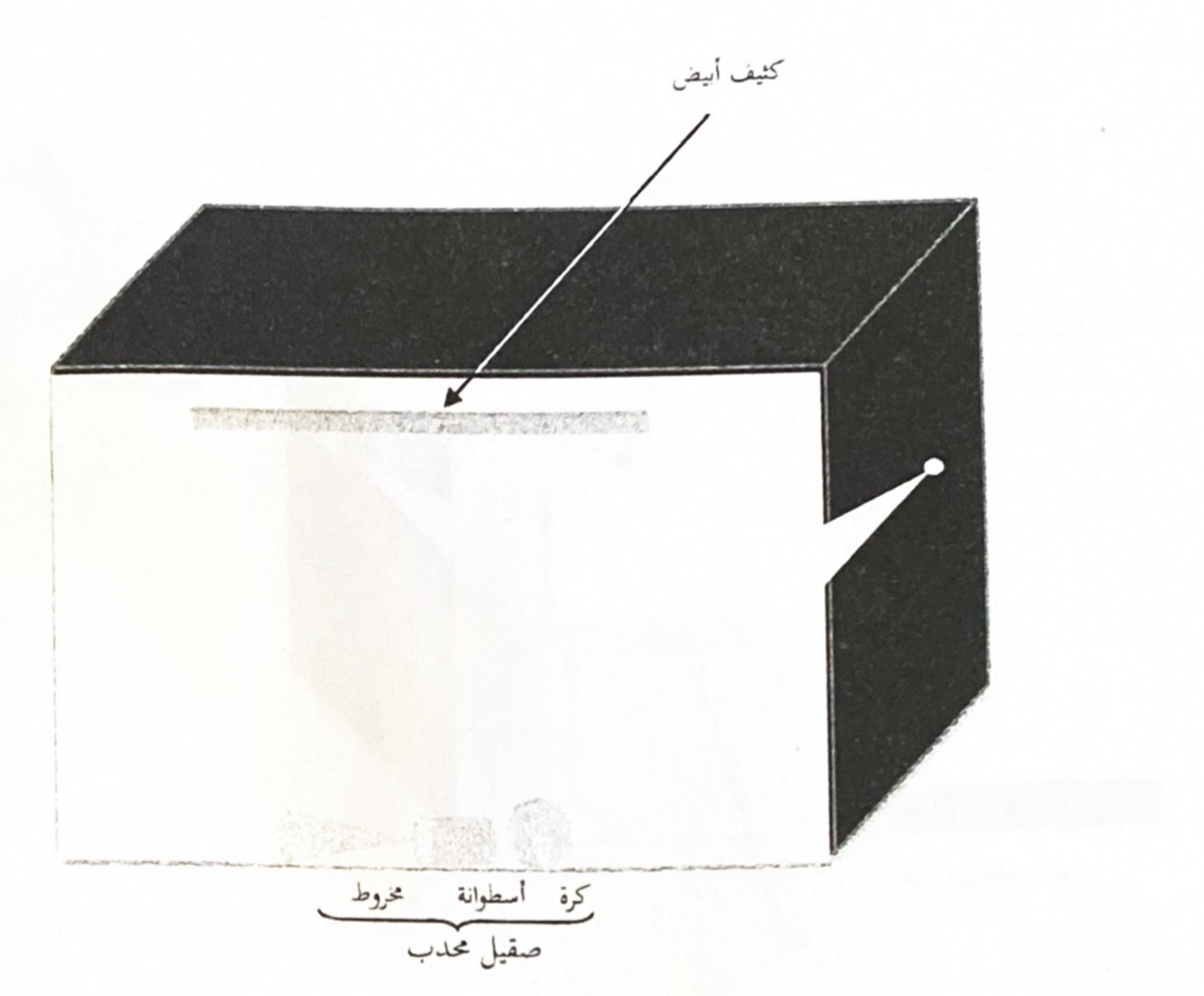
التجربة الواحدة والعشرون: لون الجسم المنعكس أضعف من اللون الأصلي له



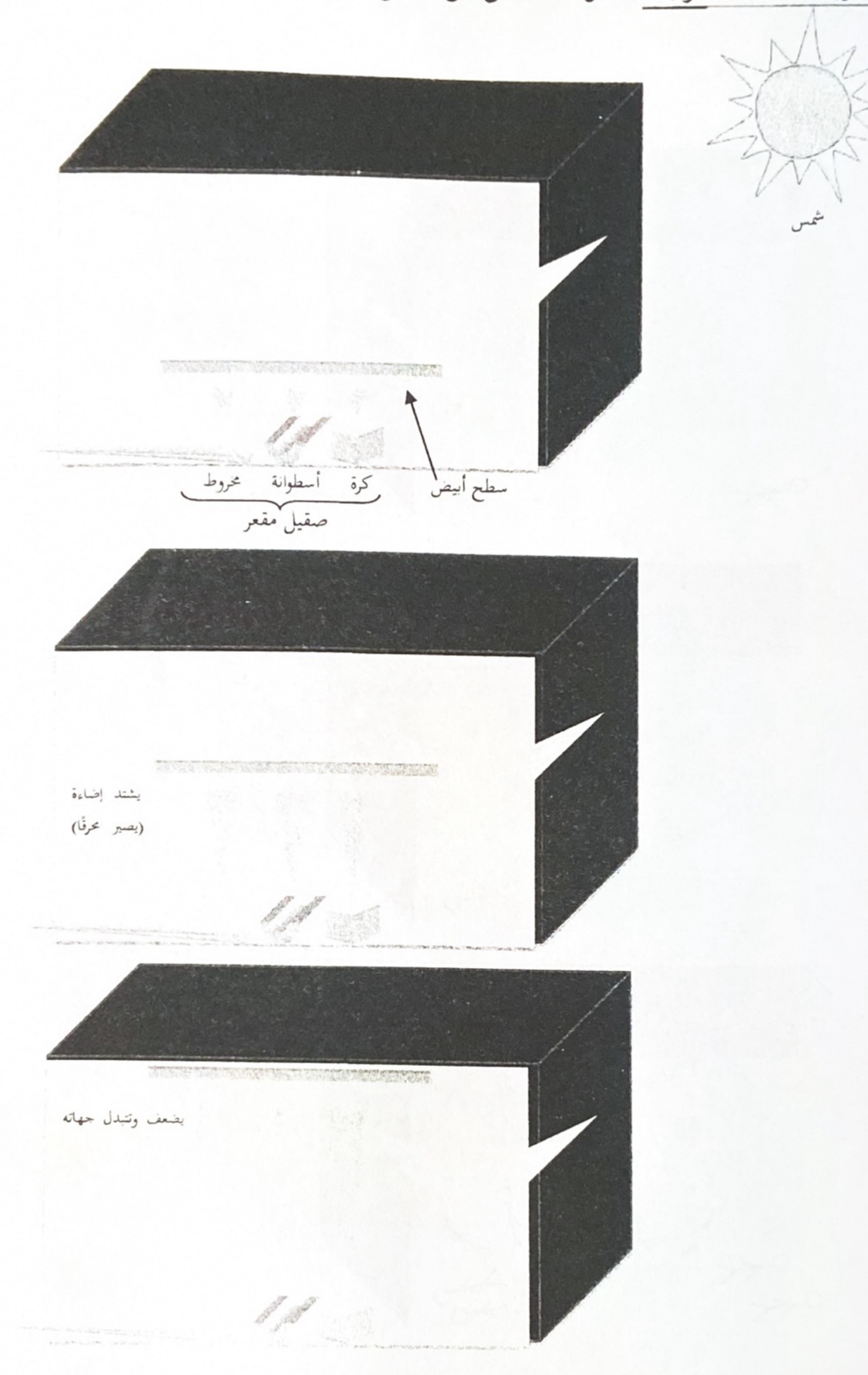


التجربة الثانية والعشرون: الضوء المنعكس عن صقيل محدب أضعف من الساقط عليه



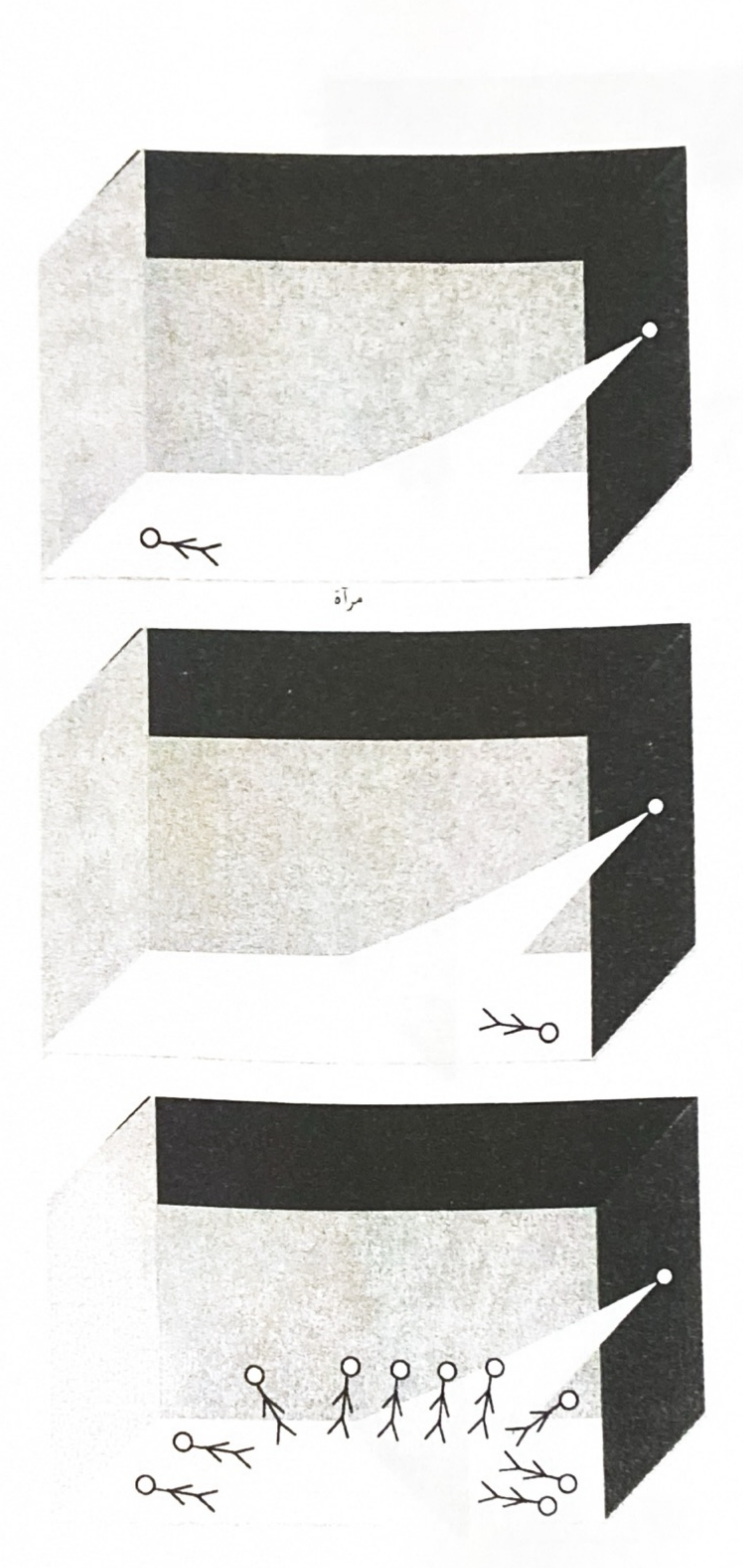


التجربة الثالثة والعشرون: الضوء المنعكس عن صقيل مقعر له حالات



التجربة الثلاثون: لا تمتزج الأضواء والألوان المنعكسة

شمس



التجربة الواحدة والثلاثون: لا تتناهى مراتب أضواء الانعكاس (أول، ثوان، ثوالث، ..)

مرآة تستر الأنف وما تحته



مرآة مقابلة

مسرح

التجربة الرابعة والثلاثون: الضوء المنعكس في المرآة الكرية المقعرة

مرآة كرية مقعرة

كثيف ١ — ضوء أصغر وأقوى

كثيف ٢ — يتصاغر ويقوى

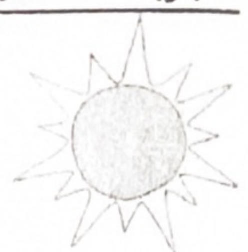
كثيف ٣ — غاية التصاغر ونهاية القوة

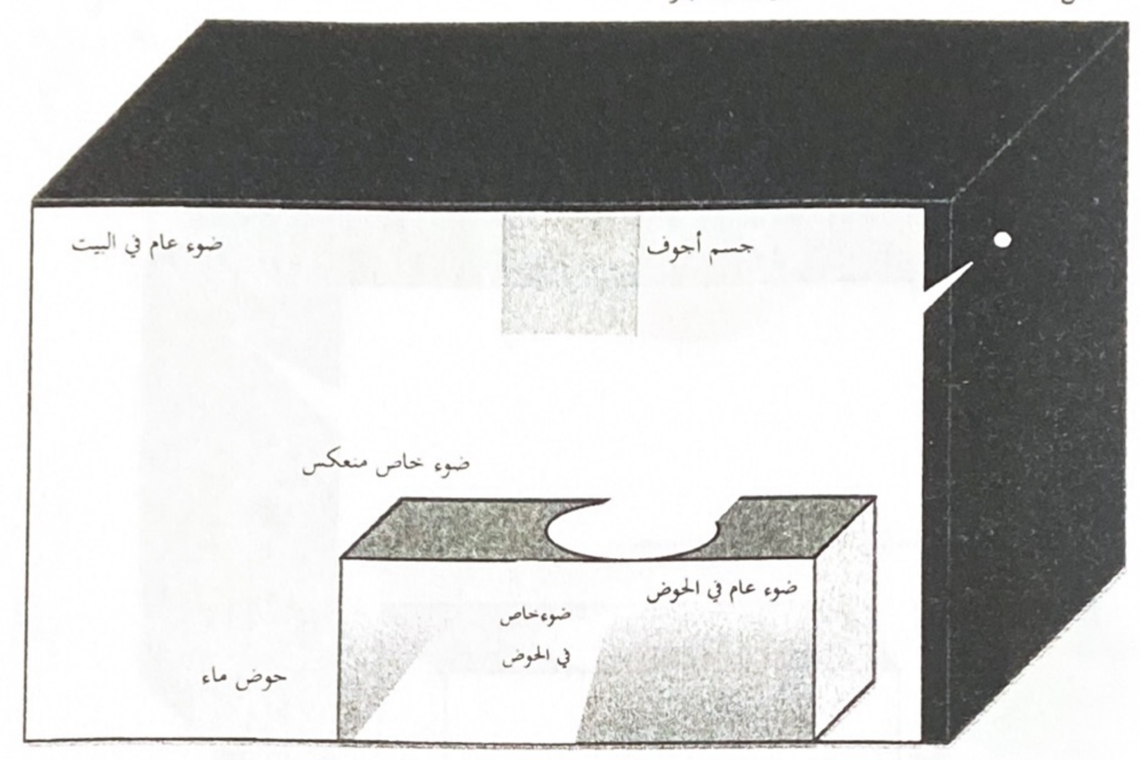
كثيف ٤ — يتسع ويضعف

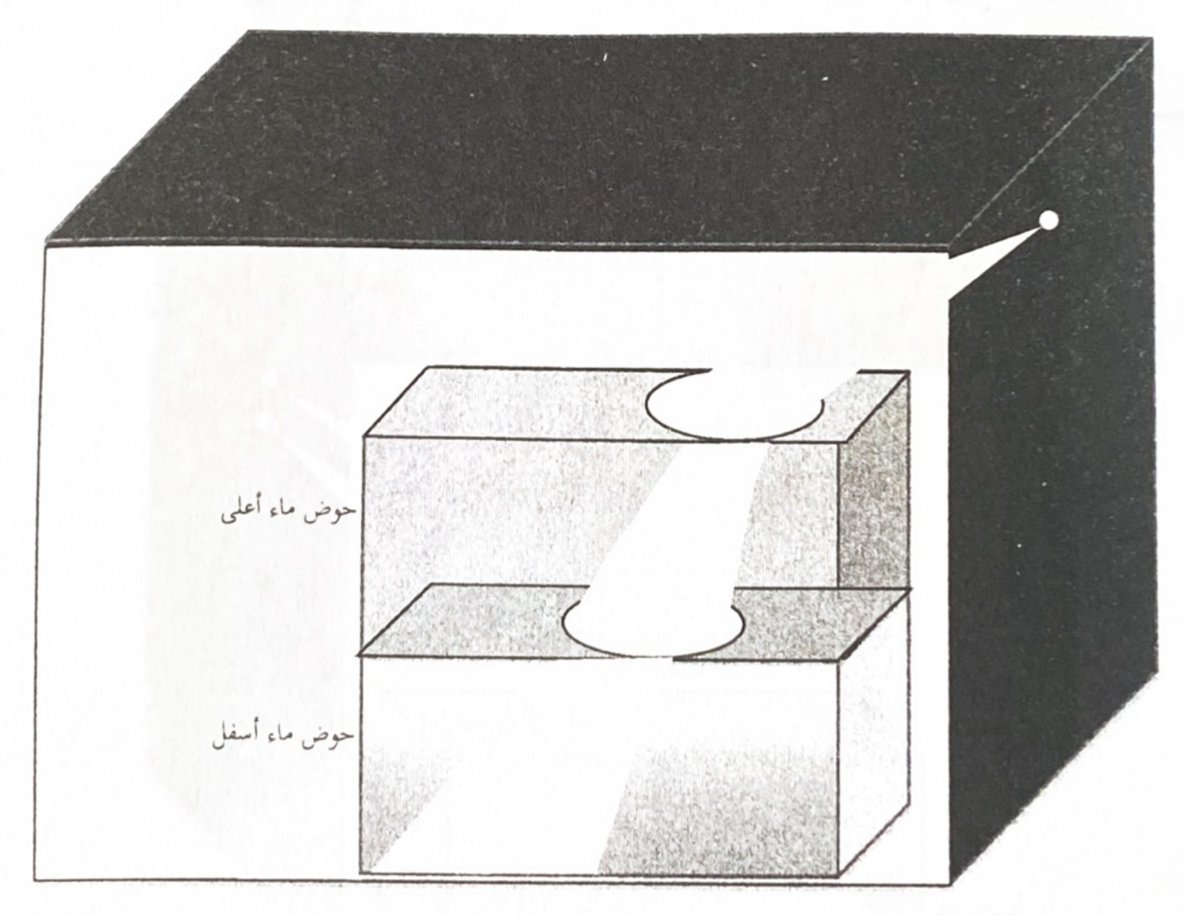
كثيف ٥ — يتسع ويضعف

كثيف ٦ — يتسع ويضعف

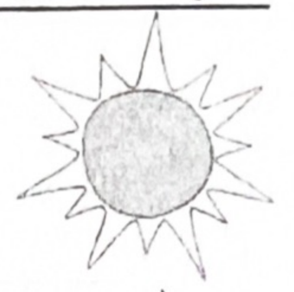
التجربة الخامسة والثلاثون: الأضواء الخمسة الصادرة من المشفٍّ

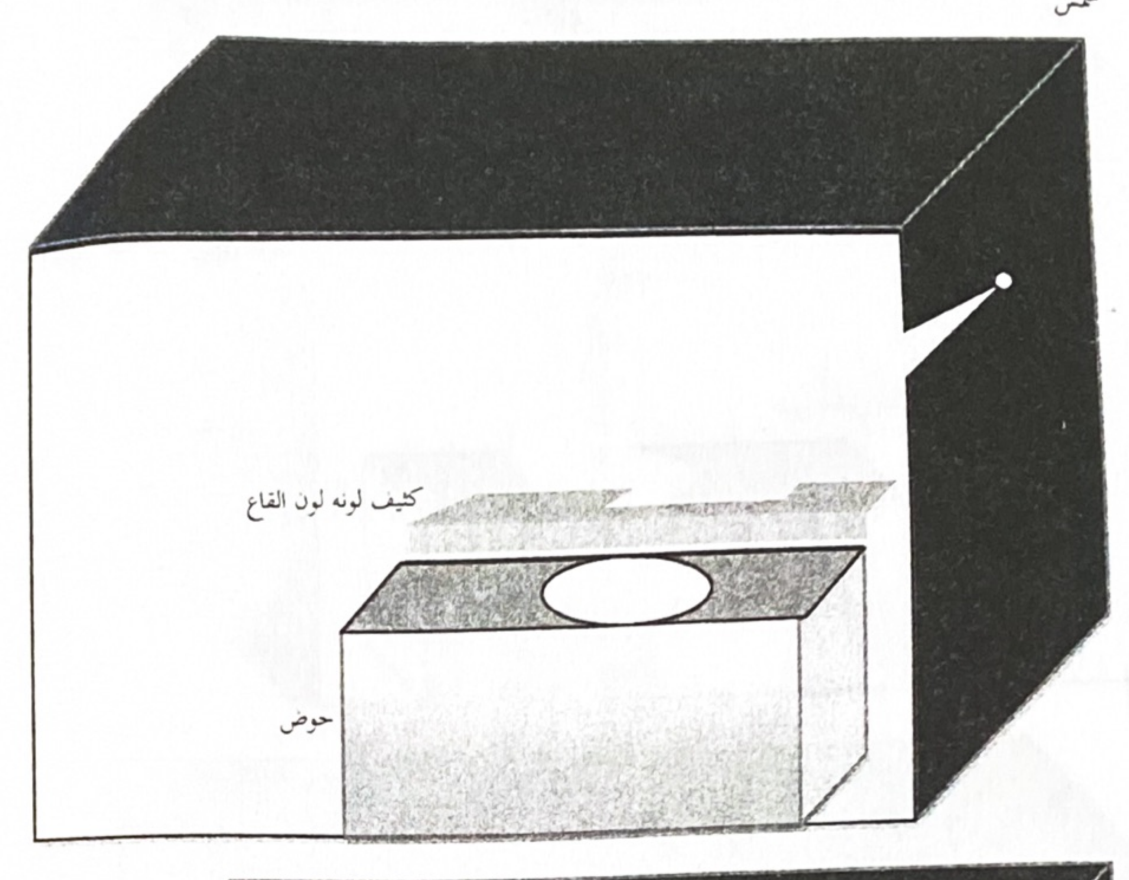


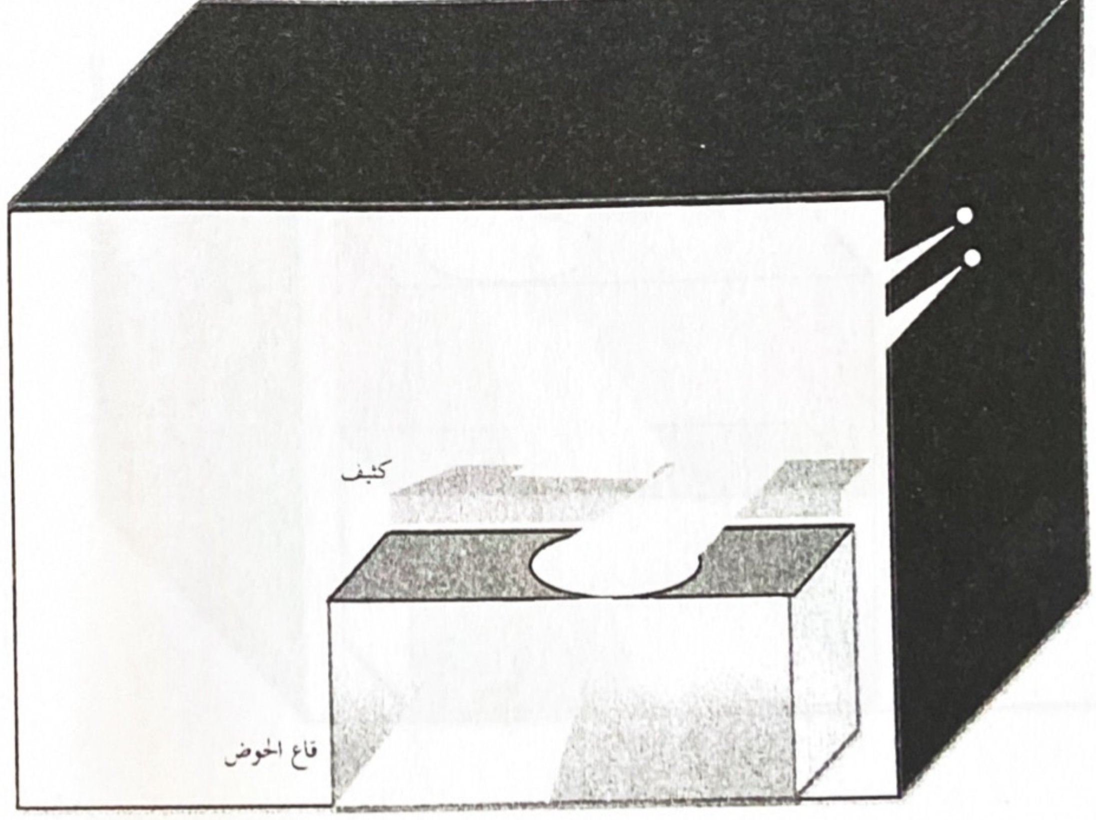




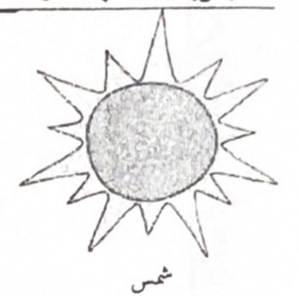
التجربة السادسة والثلاثون: الأضواء النافذة في المشفِّ أضعف من أصلها







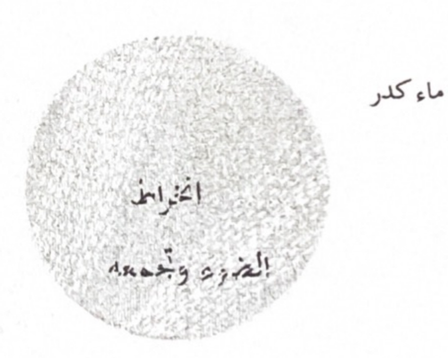
التجربة السابعة والثلاثون: الضوء الوالج في المشفات والنافذ منها







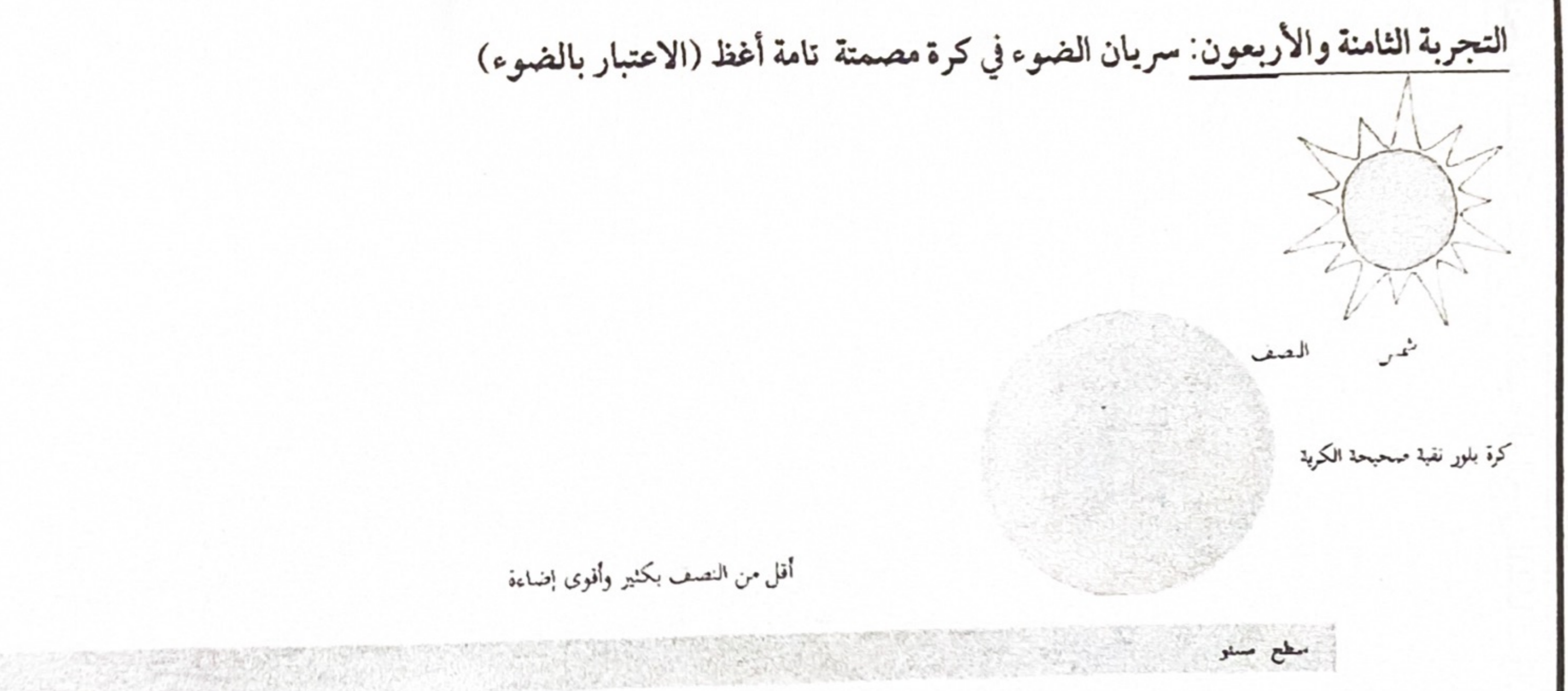
موقع الضوء



انخراط الضوء وتجمعه



التجربة الثامنة والأربعون: سريان الضوء في كرة مصمتة تامة أغلظ (الاعتبار بالضوء)

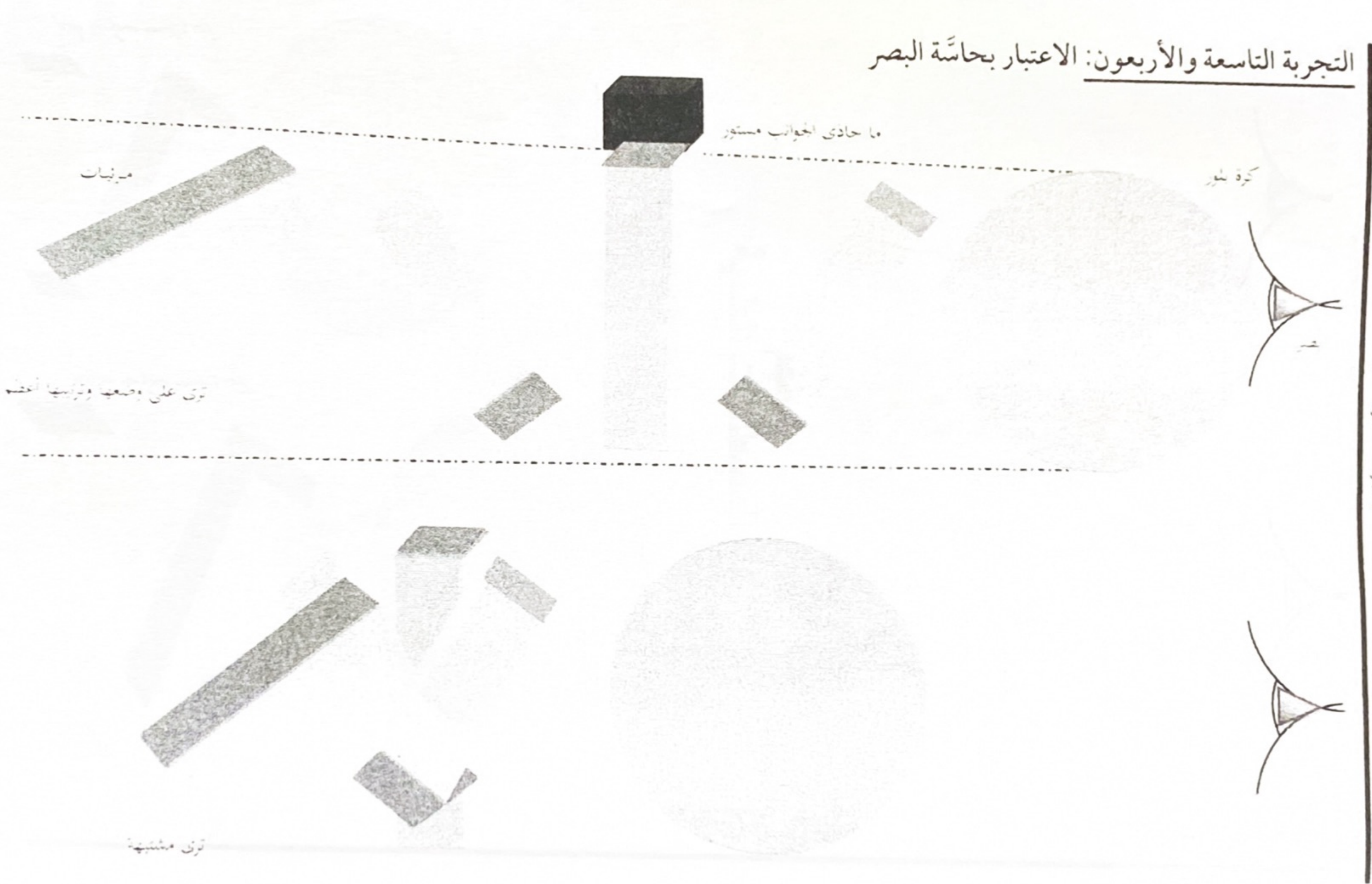


سطح مستو
نقطة كثيفة
على خلاف الجهة
سطح مستو
يتسع موقع الضوء

- الاعتبار بالشعلة:

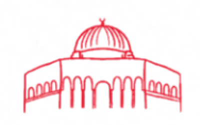


التجربة التاسعة والأربعون: الاعتبار بحاسّة البصر




ترى واضحة منكوسة مساوية
ترى واضحة منكوسة أصغر





معجم
المصطلحات العلمية

الآلات الرَّصدية:

آلات تستخدم في رصد الكواكب والنجوم؛ كاللبنة والحلقة الاعتدالية وذات الأوتار وذات الحِلَق ...الخ، والغرض من وضعها تشبيه سطح منها بسطح دائرة فلكية، ليمكن بها ضبط حركتها.

آلة الاعتبار:

آلة مصنَّعة تستخدم لاعتبار كيفية الانعكاس في أنواع المرائي، وكيفية الانعطاف في أنواع المشفات.

الأُتْرُجِيّ:

شكل هندسي؛ كالليمون الكبار.

الأجهر:

الذي لا يبصر في الشمس.

الأسطُرْلاب:

جهاز فلكي ذو أشكال مختلفة، استعمله المتقدِّمون في تعيين ارتفاعات الأجرام السماوية ومعرفة الوقت والجهات الأصلية. ج: أسْطُرْلابات. وهي يونانية من استرولابون. وصرَّح أهل الهيئة بأنها رومية معناها الشمس. وقيل: اللَّاب: اسم رجل سَطَر أسْطُرًا، وبنى عليها حسابًا، فقيل: أَسْطُرُ لابٍ، ثم مُزِجَا، أي: رُكِّبا تركيبًا مزجيًّا، ونُزعت الإضافةُ، فقيل: الأَسْطُرلاب، بالسين معرَّفة بالعلمية، والأَصْطُرلاب؛ لتقدم السين على الطاء بناء على قاعدة: كل سين تقدَّمت طاء، فإنها تبدل صادًا.

الإسفين:

الوَتِد، يُستعمل في فلق الخشب، وربط جسم بآخر، والإبقاء على الانفراج، وغير ذلك من الأغراض الأخرى. ج: أسافينُ.

الأضواء الأُوَل:

هي أولُ مراتب الأَضْوَاء وأقواها، وهي الأضواء التي تصدر من المضيء الذاتي، وإذا تجزَّأ مصدرُها حَصَلَ لها ضَعْفٌ فقط، ولم يبطُل شيءٌ من خواصِّها أبدًا.

الأضواء الثَّواني:

هي الأَضْوَء الناتجة من وقوع الأضواء الأول على كثيف، وتكون أضعف من الأُوَل بالذات.

الأضواء الثَّوالث:

هي الأَضْوَاء التي تصدر عن الثواني، وتكون أضعف بالذَّات منها.

الاعتبار:

التجربة العملية، أو: التطبيق العملي للمبدأ أو القاعدة أو البرهان النظري.

الأَعْشَى:

الذي لا يبصر بالليل.

الأعيان:

ما له قيام بذاته، ومعنى قيامه بذاته أن يتحيز بنفسه غير تابع لتحيز شيء آخر، بخلاف العَرَض؛ فإن تحيزه تابع لتحيز الجوهر الذي هو موضوعه، أي محله الذي يقومه.

الأعين:

اسم لنوع من المرائي تعمل لمن تعتريه العَشَا. ويقع فيها رؤية الشيء أصغر مما هو عليه بالانعطاف من مخالف أغلظ.

أغلاط البصر:

هي عدم إدراك البصر لكل مبصر على ما هو عليه، وعدم إدراك المعاني بإتقان وتيقن، والتمييز بين ما يظهر في البصر بخلاف ما هو عليه في الحقيقة، وبين ما يظهر على ما هو عليه في الحقيقة، ومعرفة أسباب ذلك وتعليله، وإعطاء البراهين اليقينية فيه، ووجوه الحِيَل في ألَّا يغلط البصر.

الأُفُق:

ما ظهر من السماء ماسًّا الأرضَ. فهو منتهى ما تراه العين من الأرض كأنها التقت عنده بالسماء، ويبدو دائريًّا في البحر ومتعرِّجًا على اليابس بسبب العوائق.

الأُفُق الحِسِّي:

الدائرة الصغرى التي تَفْصِلُ كُرَةَ السَّمَاءِ إلى قِسْمَيْنِ، أصغرهما ما يلي سَمْتَ الرَّأْسِ في الحقيقةِ لا عند الحِسِّ، وهو مبدأ الارتفاعاتِ بالآلاتِ الرَّصَدِيَّةِ، لا سبيلَ إلى مبدأٍ غيرِه فيها.

الأُفُق الحقيقيُّ:

الدائرَةُ التي تَقْسِمُ كُرَةَ السَّماءِ إلى قِطْعَتَيْنِ متساويتين: ظاهِرَةٍ وخَفِيَّةٍ، وسطحها يَمُرُّ بمركزِ العالَمِ.

الأفق المرئي:

الدائرة التي تفْصِلُ كُرَةَ السَّماءِ إلى قِسْمَيْنِ، أعظمُهما ما يلي نقطةَ سَمْتِ الرَّأْسِ.

الأُفُقان:

المشرق والمغرب.

الانعطاف:

نفوذ الضَّوء في سطح مشفٍّ على سمت مستقيم غير السمت الوارد عليه فيحيطان بزاوية.

الانعطافيَّة:

هي زاوية الانعطاف.

الإهليلَجي:

قطع ناقص. وقطع إهليلجي: بيضاوي.

البُؤبُؤ:

إنسان العين، وهو فتحة مدورة أو بيضاوية تحيط بها القزحية، تسمح للضوء بالدخول إلى مؤخر المُقلة.

بروج السَّماء:

صور النجوم التي يبدو للناظر أن الشمس تقطعها في دورة تامّة خلال سنة شمسية. وبُرُوج السماء اثنا عشر هي: الحمل، الثور، الجوزاء، السرطان، الأسد، العذراء، الميزان، العقرب، القوس، الجدي، الدلو، الحوت.

البسيط:

الشيء الذي لا جزء له بالفعل، سواء كان له جزء بالقوة كالخط والسطح والجسم التعليمي، أو لم يكن كالوحدة والنقطة من الأعراض والجواهر المجردة. ويقابله المركَّب: وهو الشيء الذي له جزء بالفعل.

البُعد المشرِف، أو البُعد المتفاوِت:

أكثرُ أو أقلّ من البُعد المعتدل، وفيه لا تتميز المعاني بجملتها، أو يعسُر تمييزها.

البُعد المعتدِل:

البعد بين الرائي والمرئي، الذي يُدرِك عنده الرائي المعاني والأجزاءَ ممكنة الرؤية من المرئي.

البُنْدُق (البُنْدُقة):

كرة في حجم البندقة يُرمى بها في القتال والصيد.

بُوح:

اسم للشمس.

بَيْتَ الاعتبار:

هو بيت ليس فيه مَنفَذٌ سوى بابه وثَقْب صغير في جهة إشراق الضوء، بحيث إننا إذا دخلنا وأغلقنا البابَ وسدَدْنا الثَّقْب صار مظلمًا.

الجامات:

قطع من الزجاج، وزجاجات ملونة من سائر الألوان. م: جامة.

الجِرْم:

جسم كل شيء من حيوان وغيره. ج: أجرام وجُرُوم وجُرُم.

جِرْم سماوي:

نجم أو كوكب.

الجِصّ:

من مواد البناء. هو الجبس: وهو خام من كبريتات الكالسيوم المائي الطبيعي المتبلور، ولونه كلون الصَّدف.

الجَليديَّة، والبَرَديَّة:

كُرَةٌ صغيرةٌ بيضاءُ رَطْبَةٌ متماسكةُ الرُّطوبةِ مع رِقَّةٍ، وشفيفُها ليس في الغايةِ بل فيها غِلَظٌ ما، يُشْبِهُ شفيفُها شفيفَ الجَليد، وهي أوَّلُ آلاتِ الإبصارِ، وهي مركَّبةٌ على طَرَفِ تجويفِ العَصَبَةِ، وليست كُرَةً تامَّةً، بل سطحُها المقدَّم مُفَرْطَحٌ شَبِيهٌ بفَرْطَحَةِ العَدَسَةِ، أي قِطْعَةً من سطح كُرَةٍ هي أعظَمُ من سطح كرةِ بقيَّتِها، ووَضْعُ سطحِ مقدَّمِها مُشَابِهٌ لوَضْعِ ثَقْبِ العِنَبِيَّة.

الجَهَر:

عدم الإبصار بالنهار.

الجوهرُ:

جوهرُ كلِّ شيء أصلُهُ. وهو فارسيٌّ معربٌ، وأصله كوهر. وقيل: إنه عربي، وأصله من الجهر، والواو زائدة. وفي الفلسفة: ما قام بنفسه. ج: جواهر.

الحَدَقَة:

السواد المستدير وسط العين. ج: حَدَق وحِدَاق.

الحِسُّ:

الإدراك بإحدى الحواس الخمس.

الحَوَل:

زوالُ الحَدَقَةِ، أي: انجذابُ عَصَبَاتِ المُقْلَتَيْنِ إلى جهةٍ واحدةٍ عن الوَضْعِ الطبيعيِّ، يَرى الواحدَ اثنَيْنِ بحَسَبِ الانجذابِ، فإنْ كان مُتَحَاذِيًا رأى الاثنَيْن مُتَحاذِيَيْنِ، وإلَّا رأى أحدَهما أعلى من الآخر.

الخاصَّة:

ما يختصّ به الشيء دون غيره، أي ما يميِّزه عن غيره. مثل: من خواص السُكَّر الذوبان في الماء.

الخَافِقان:

أفق المشرق وأفق المغرب؛ لأن اللَّيل والنَّهار يخفقان فيهما.

الخايه ديسا:

شكل هندسي مِثْل البيضة. وهو لفظ فارسيٌّ؛ فخايه: البَيْضَة، وديسًا: المِثْل.

خطّ الاستقامة:

الخط الشُّعاعي الواردُ من الضَّوْءِ أو من المرئيِّ إلى المرآةِ.

خطّ الاعتدال (في آلة الاعتبار):

الفَصْل المشترك بين سطح الارتفاع وسطح الأُفُق.

خط الانعطاف:

الخط الَّذي يَصِلُ بين نُقطةِ الانعطاف والنُّقطةِ المرئيَّةِ.

خطّ الانعكاس:

الخط الشعاعي الصّادر منعكسًا من المرآة إلى البصر.

خطّ الغاية (في آلة الاعتبار):

خط عمود على خط الاعتدال مارّ بمركز الارتفاع.

الخط المَهْجور:

الخط المتوهم خروجه من المشف، إذا كان الخط الَّذي عليه امتدادُ الضَّوْءِ مائلًا على سطح المُشِف وفُرِض واخا على الاستقامةِ غيرَ منعطِفٍ.

الخَفَش:

ضعف في الإبصار يظهر في النُّور الشَّديد. أي: عَمَى النَّهارِ.

الخَيال:

في الانعكاس هو: الصُّورة التي يظنُّها الرَّائي غائصةً في سطح المرآة. وفي الانعطاف هو: صُورةُ المُبْصَرِ المدرَكِ بحاسَّةِ البَصَرِ من وراءِ جسمٍ مخالف، إذا لم يكن الخطُّ الواصِلُ بين المُبْصَرِ والبَصَرِ عمودًا على سطحِ المخالفِ.

الخَيالات:

المرضُ الَّذي سببُه كُدُورَةُ الرُّطوبةِ البَيْضِيَّةِ. إن كانت الكُدُورَةُ عامَّةً وهي شَفَّافِيَّةٌ رأى صاحبُها العالَمَ مملوءًا ماءً. وإن خَصَّتْ مَوْضِعًا أو مواضعَ وكانت كثيفةً رأى بحَسَبِ أشكالِها وألوانِها جِبالًا وخُيوطًا وشَعَراتٍ وذبابًا.

دائِرَة الارتفاع:

هي الدائرة السَّمْتِيَّة. باعتبار ارتفاع سمت الرأس عن سطح الأفق.

دائرة ارتفاع السَّطح:

دائرة يقومُ نِصْفُ محيطِها على سطح عمود الانعكاس، مع كونها مارَّةً بالعمود وبمركز المضيء الَّذي يَصْدُرُ عنه الانعكاس.

الدُّستُور:

مجموعة اعتبارات في خيالات المرآة المسطحة مبرهنة بأشكال هندسية.

الدُّكْنَة:

لَوْنٌ إلى السَّوادِ.

ذات الثُّقْبتَيْن:

من الآلات الرصدية.

ذات الشُّعْبَتَيْن:

من الآلات الرصدية، وهي ثلاث مساطر، على كرسي، يعلم بها الارتفاع.

الذَّهَب:

عنصر أصفر اللون براق، لا يتأثر بالماء والهواء والحوامض، وهو أكثر المعادن طواعية، وهو لين ونفيس، يستعمل في صنع الحلي والنقود، ويوجد بمقادير يسيرة غير متحد بغيره في بعض الرمال. ج: أذهاب وذُهُوب.

الرَّاصِد:

مَن يقوم في المَرْصَد بمراقبة النجوم والكواكب. ج: راصدون ورَصَد ورُصَّاد.

رُؤْيَة الاستقامة:

رؤية ما يُقابِلُ البَصَرَ على سَمْتٍ مستقيمٍ.

رؤية الانعطاف:

رؤيةُ الأشياءِ على سَمْتٍ غيرِ مستقيمٍ بملاحظةِ جِسْمٍ شَفَّافٍ غيرِ الشَّفَّافِ الَّذي البَصَرُ كائنٌ فيه.

رؤية الانعكاس:

رؤيةُ الأشياءِ على سَمْتٍ غيرِ مستقيمٍ بملاحظةِ سَطْحٍ صَقِيلٍ.

الرُّخام:

ضرب من الحجر، يتكوَّن من كربونات الكلسيوم المتبلور الموجودة في الطبيعة، ويمكن صقل سطحها بسهولة.

الرُّطوبة البَيْضِيَّة:

رُطُوبةٌ تملأُ التَّجْويفَ الباقي، من مُقَدَّمِ مُقَعَّرِ العِنَبِيَّةِ فيما بين سطحِ الجَلِيدِيَّةِ العَدَسِيِّ وبين ثَقْبِ العِنَبِيَّةِ، وهي تُشْبِهُ رُطوبةَ بَياضِ البَيْضِ.

الرُّطوبة الزُّجَاجِيَّة:

رُطُوبةٌ تملأُ تجْويفَ العَصَبَةِ من وَرَاءِ الجَلِيدِيَّة، شبيهةٌ بالزُّجاجِ الذَّائِبِ.

روزكُور:

عَمَى النَّهارِ. بالفارسية؛ روز: النهار، وكور: الأعمى.

الزَّائِدَة، أو الباقِيَة:

الزاوية المتممة لزاوية الانعطاف إلى العطفية.

زاوية الاستقامة:

زاوية بين خط الاستقامة وعمود السطح.

زاوية الانعطاف:

الزَّاوية الكائنة من خطِّ الانعطافِ والخطِّ المهجور، سواء كانت في جهةِ العمود أو في خلافِها.

زاوية الانعكاس:

زاوية بين خط الانعكاس وعمود السطح.

الزُّمُرُّد:

حجر كريم، أخضر اللون، شديد الخضرة، شفاف، وأشده خضرة أجوده وأصفاه جوهرًا. واحدته: زُمُرُّدة.

السَّبَج:

حجر أسود لامع، وهو نوع من الزجاج البركاني الطبيعي، وأقدم مرآة كانت منه، ووجدت بعض المرايا السبجية في الأناضول، تعود إلى حوالي ٦٠٠٠ قبل الميلاد. وإذا اتخذ من السَّبَج مرآة نفع من ضعف البصر الحادث عن الكبر وعن علةٍ حادثةٍ، وأزال الخيالات وبدء نزول الماء.

سطح الارتفاع (في آلة الاعتبار):

سَطح متوهم يمر بمراكز الثُّقُوب وموازيًا لسطح الصَّفيحة.

سطح الأُفُق (في آلة الاعتبار):

سطح التقاء سطح المسطرة وسطح اللوح.

سَطْح الانعكاس:

ما يتوهَّمُ من الخيال ممتدًّا على السَّطح، إن كان المرئي سطحًا.

سطح الخَيَال:

في الانعكاس هو: السَّطحُ الَّذي عليه تتوهَّمُ زاويتا الاستقامة والانعكاس. وفي الانعطاف هو: السَّطْح المتوهَّم فيه امتدادُ سَهمِ الضَّوْءِ وانعطافِه على سَمْتِ الاستقامةِ.

السَّمْت:

الطريق الواضح، والاتجاه. وفي الهيئة (الفلك): نقطة في السماء تقع عموديًّا فوق رأس المشاهد.

سَمْتُ الرَّأْسِ:

نقطة في السماء، وهي نقطة تلاقي العمود الخارج من مركز سطح الأُفُق الحقيقي في جهة النصف الظاهر مع جِرْم السماء.

السَّمْتِيَّة:

الدوائرُ العِظَامُ التي تمرُّ بِسَمْتِ الرَّأْسِ وتقومُ على دائرة الأُفُق.

السُّمْك:

الغِلَظ والثَّخَانة.

السُّمُوت:

تسعون قسمًا متساوية تخط على النصف الأسفل لصفيحة آلة اعتبار الانعطاف، موصول بين حَسَاتِها والمركزِ بخطوطٍ مستقيمة، ومكتوب أعدادها فيما بينها.

الشَّبْكَرَةُ:

العشا.

شَبْكُور:

عَمَى اللَّيْلِ. بالفارسية؛ شَبْ: الليل، وكور: الأعمى.

الشَّخص:

إبرة معتدلة مكفوفة الرَّأس، قائمة على سطح آلة الاعتبار، على نقطة تقاطع الهدفة مع القطر، وطولُها قَدْرُ نصفِ القُطْرِ، ليظهرَ ظِلُّ رأسِه للحِسِّ، ويكون أمارةً على المركزِ.

الشُّعاع المرئي أو الضوئي:

ما كان كشَعْرَةٍ دقيقةٍ -وإن تناهتْ في الدِّقَّةِ- حِسًّا، ويكون له قابلية للأبعاد الثلاثة، وهو جسيمات.

الصَّدْر:

مُقَدَّم كل شيء، يقال: صدر الكتاب، وصدر النهار، وصدر الأمر.

طَالِع القِرَان:

طالعُ سنةٍ يتَّفق فيها قِرَانٌ بين زُحَل والمُشْتَرِي.

الطَّبَقَة العَنْكَبُوتِيَّة:

ما يحتوي على غالبِ الرُّطُوبَة الجَلِيدِيَّة والرطوبة الزُّجَاجِيَّة، وهي غِشاءٌ رقيقٌ سخيفٌ جدًّا شَبِيهٌ بِنَسْجِ العَنْكَبُوتِ.

الطَّبيعة الخامسة:

هي طبيعة الأَجْرَام الفَلَكِيَّة السَّمَاوِيَّة، فلها طبيعةٌ خارجَةٌ عن طَبَائِعِ العناصرِ ومركباتِها.

العَرَض:

ما يطرأ ويزول. وفي الفلسفة: ما قام بغيره؛ كالبياض والطول والقصر. ج: أعراض.

عُرُوض التَّعاريج:

هي الألوان التي لا حقيقة لها ويُدْرِكُها البَصَرُ؛ كألوان قَوْسِ قُزَح والخُضْرَةِ التي تُرى في أرقاب الحَمَامِ.

العَشَا:

عَمَى اللَّيْلِ.

العِضادة:

ذراع متحركة في الأسطرلاب.

العَطفيَّة:

الزاوية التي بِعِظَمِها تَعْظُمُ زاويةُ الانعطافِ.

علل الإبصار:

هي العِلَل التي أجراها الحقُّ سبحانه لإدراكِ البَصَرِ المُبْصَرَ على ما ينبغي له، وهي تسعةٌ: البعد المعتدل، الوضع، الضوء، المقدار، الغلظ، توسط المشف بين البصر والمبصر، صحة آلة البصر، الزمن، التفات النفس المدركة.

عمود الانعطاف:

الخط الَّذي يتوهَّمُ قائمًا على السَّطحِ من نقطةِ الانعطاف في جهتَي الفَصْلِ، ولا يكون أبدًا خارجًا عن سطحِ الخيالِ.

عَمُود الانعكاس:

العمودُ المتوهَّمُ قائمًا على السَّطح من نقطة الانعكاس. **أو:** عمود على نقطةِ مركزِ موقعِ الضَّوْءِ من سطحِ المرآة.

عمود الرؤية:

هو العمود على فصل الانعطاف، والنافذ على استقامة إلى نقطة تُرَى من سَمْتِه بعَيْنِها، وفي موضعها.

العِنَبيَّة:

كُرَةٌ مستديرةٌ جَوْفَاءُ، سَوْدَاءُ في الأكثر، وزرقاءُ وشَهْلاءُ في البعض، وجسمُها رَقِيقٌ صَفِيقٌ ليس سخيفًا، ومُحَدَّبُها من الدَّاخل مُلْتَصِقٌ بالملتحِمة، وباطنُها أجْوَف، وعلى سطح مُقَعَّرِها شيءٌ يُشْبِهُ الخَمْل (هُدْب القطيفة). والملتحِمةُ مشتمِلَةٌ عليها ممَّا عدا مُقَدَّمَها. وللعنبية ثَقْبان: أحدهما في مؤخَّرِها مُلْتَحِمٌ على العَصَبةِ المتَّسِعةِ كالقِمْع، والآخر في مُقَدَّمِها.

العُنْوان:

الاعتبار بالمرآة المسطَّحة.

العيون المصنوعة:

بَلُّورة يَحُكُّها الحُذَّاقُ؛ ليَرَى بها ذَوُو الأبصارِ الضعيفةِ الأشياءَ بأوضحَ من رؤيةِ الاستقامة؛ لقُوَّةِ الضَّوْءِ الَّذي يَتَجَمَّعُ بسببِها، والشَّكْلِ الَّذي يقتضي رؤيةَ الصَّغِيرِ كبيرًا، زيادةً عما يقتضيه شَكْلٌ آخرُ بزيادةِ التَّجَمُّعِ في البُعْدِ الَّذي بينها وبين البَصَرِ، ثم بينها وبين المُبْصَرِ في الوَضْعِ المخصُوص.

الفَاصِلة:

هي نقطة على عمود الرؤية، لا يرى البصر ما بينها وبين فَصْل انعكاس المرآة الكرية المحدبة، لا بالاستقامة ولا بالانعكاس.

الفَرْقَدان:

النجم القطبي ونجم آخر بقربه مماثل له أصغر منه.

فَصْل الانعطاف:

الفَصْل المشترك بين سطح الخيال وبين سطح المخالف.

فَصْل الانعكاس:

الفَصْل المشترك بين سطح دائرة ارتفاع السطح وسطح المرآة.

الفِضَّة:

عنصر أبيض، قابل للسحب والطَّرْق والصقل، من أكثر المواد توصيلًا للحرارة والكهرباء، وهو من الجَوَاهِر النفيسة التي تستخدم في سك النُّقُود كما تستعمل أملاحها في التصوير. ج: فِضَاض، وفِضَض.

الفَلَك:

المدار يسبح فيه الجِرْم السماوي. ج: أفلاك.

القَرْنِيَّة:

غِشَاءٌ شَفَّافٌ كالقَرْنِ الأبيضِ، وهي تُغَطِّي ثُقْبَ العنبية وجميعَ مُقَدَّمِ العِنَبِيَّة ومُقَدَّم الملتحِمة أيضًا.

قُطْر الانعكاس:

ما يتوهَّمُ من الخيال ممتدًّا على السَّطح، إن كان المرئي خطًّا.

القُمُور:

كَلالُ البَصَرِ من رؤيةِ الجِرْمِ الأبيضِ المحيطِ بجهاتِ البَصَرِ، كالثَّلْجِ مَثَلًا.

قَوْسُ قُزَح:

قوس ينشأ في السماء في يوم مطير أو على مقربة من مسقط الماء من الشلال ونحوه، ويكون في ناحية الأُفق المُقَابلَة للشمس، وترى فيه ألوان الطيف متتابعة.

كُرَة البُخَار:

جِسْمٌ مركَّبٌ من غُبَارٍ ودُخَانٍ وماءٍ متلطِّف، وسطحُها محدودٌ، وإن لم تكن كُرَةً حقيقيَّةً.

الكُمْدَة والكُمُودة:

تغيُّر اللون وذهاب صفائه. لون غامق يضرب إلى السواد.

الكُونيا:

الزاوية المجسَّمة. والكونيا للنجارين يقدِّرون بها الزاوية القائمة.

اللَّطيف المطلق:

كالهواء الصَّافي.

اللِّمِّيَّة:

نسبة إلى لِمَ. السؤال عن السبب والعلة. العليَّة.

المائيَّة:

نسبة إلى ما. السؤال عن الحقيقة والكُنْه.

الماهِيَّة:

نسبة إلى ما. أصلها مائية أي: لفظ يُجَاب به عن السؤال بها. أو: الأصل ما هو، أي: الحقيقة المنسوبة إلى ما هو.

المتخلخل:

الجسم الكثير الفُرَج.

المَجْرَى (في آلة الاعتبار):

لَوح مُرَبَّع من الخَشَب، ثَخَانَتُه نَحْوُ خمسةِ أصابع، مُسَوَّى الوجه جدًّا، ومحفور في وَسَطِه حَفْرًا طُولانيًّا مُعْتَرِضًا عليه، عَرْضُه أربعةُ أصابع، وعُمْقُه ثلاثةٌ.

مَحْجَر العين:

ما أحاط بها. ج: مَحَاجِر.

المُخالف:

المشف الذي يقتضي الانعطاف.

المخروط:

مُجَسَّم يبتدئ من قاعدة مسطحة دائرية ويرتفع مستدقًّا حتى ينتهي إلى نقطة صغيرة أو سطح أصغر من قاعدته.

المَدَار:

الموضع الذي يُدار فيه. ومَدَار الفلك: دورانه.

المرآة:

هي الأجسام المشفة؛ هواء، أو ماء، أو جسم سماوي، أو بعض الأجسام المركَّبة لدينا من زجاج أو ما جانسه. ج: مرايا، مراءٍ.

المرائي:

السُّطوح الصَّقيلة، وتكون كثيفة ومشفَّة.

المرايا:

هي التي ترد الشعاعات وتمنعها عن النفوذ على سمتها. إمَّا أن تكون من المرايا المعمولة لدينا من حديد أو غيره، وإمَّا أن تكون بخارًا غليظًا رطبًا، وإمَّا ماء، وإمَّا جسمًا آخر إن كان مثل هذا.

المَرْصَد:

الموضع الذي تُعيَّن فيه حركات الكواكب وأحوال الطَّقس وتُسجَّل فيه الزلازل. ج: مراصد.

مِزاج الرُّوح الحَيَوَانِي:

مَظْهَرُ إدراكِ النَّفْسِ النَّاطقةِ للمحسوساتِ بسببِ الحَوَاسِّ.

مَسْقَط الحَجَر:

الخط الواصل بين رأس المرتفع ومركز قاعدته. أو: موضع سقوط الحجر إذا أُلقي من رأس القائم فيسقط على الخط المستقيم.

مَسْقَط الحَجَر (في آلة الاعتبار):

محل تقاطع خط الغاية وخط الاعتدال.

المضيء الذَّاتي:

المضيء بنفسه؛ كالشمس والكواكب والنار.

المضيء العَرَضي:

المضيء من غيره؛ كالقمر.

المعاني:

أوصاف المرئي الدقيقة.

المعاني المدركة بالحِسِّ:

هي المعاني المبصرة في الأجسام، وهي كثيرة، شملها بالاستقراء اثنتان وعشرون مقالةً: الضَّوْء، واللَّوْن، والبُعْد، والوَضْع، والجَسَامَة، والشَّكْل، والعِظَم، والتَّفَرُّق، والاتِّصال، والعَدَد، والحَرَكَة، والسُّكون، والخُشُونة، والمَلاسَة، والشَّفِيف، والكَثَافَة، والظِّل، والظُّلْمَة، والحُسْن، والقُبْح، والتَّشابُه، والاختِلاف.

المُقَاطرة:

موضع امتداد قطر الدائرة أو الكرة أو القوس.

المُقَاطَعة:

موضع تقاطع خطين مستقيمين، أو مستقيم ومنحن، أو منحن ومنحن.

مقعَّر كُرَة النَّار:

الهواءُ الذي لا يزالُ بتباعُدِه مُتَلَطِّفًا إلى أن يَصِلَ إلى قُرْبِ مقعَّرِ فَلَكِ القَمَرِ فيكون نارًا.

المُقَنْطَرَة:

دائِرَةٍ صُغْرَى، يكون قُطْبُها سَمتَ الرَّأْسِ، وجميعُ المُقَنْطَرَاتِ تُوَازِي الأُفُقَ.

مقولة الانفعال:

تأثُّر الشيء من غيره ما دام متأثرًا. وهي من المقولات العشر، التي هي: الجوهر والكيف والكم والإضافة والأين والمتى والوضع والملك والفعل والانفعال. وجمعت في هذين البيتين:

زيد الطويل الأزرق بن مالك	في بيته بالأمس كان متكي
بيده سيفٌ لَواه فالتوى	فهذه عشر مقولات حَوَى

المُلتَحِمَة:

لَحْمَةٌ شَحْمِيَّةٌ بيضاءُ تملأُ مُقعَّرَ العَظْمِ.

المُماسّ:

المستقيم الذي له نقطة مشتركة مع خط منحن، يلاقه ولا يقطعه.

المُنطِقة (في آلة الاعتبار):

مَسْطَرَةٌ ذات ثُقُوب محنيَّة على سطح الارتفاع.

الهِدْفَة:

قطعة من عِضادة الأسطرلاب.

المليلجي والعدسي:

يحدثان عن قطعتي دائرة، أي قوسان إذا التقى طرفاهما وديرت دورة الكرة بين قطبين مرة.

النِّسبة المؤلَّفة:

هي نسبة الكسر المضاف؛ كثلث النصف.

نقطة الانعطاف:

هي ملتقى الزاوية على فَصْلِ الانعطافِ.

نقطة الانعكاس:

النقطة الممتدَّة من صورة الخيال في المرآة.

نُقطَةُ الخِيَالِ:

هي موقعُ الخطِّ المهجورِ من العمودِ الواقعِ على الفَصْلِ مُتَّصِلًا بالنُّقطةِ المرئيَّة.

النقطة المرئية أو الضوئية:

هي النقطة المحسوسة وإن صغرت، وتكون جسيات.

النَيِّرُ الأَعْظَمُ:

الشمس.

وَسَطُ المنطقة (في آلة الاعتبار):

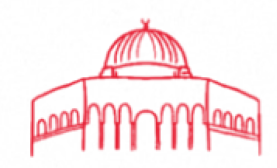
هو خط مستقيم طولي في سطح المنطقة، بُعْدُه عن طَرَفِها الَّذي الملصق بالصَّفيحةِ قَدْرُ نصفِ قُطرِ ثَقْبِ الهِدْفَةِ.

اليَاقوت:

حجر من الأحجار الكريمة، وهو أكثر المعادن صلابة بعد الماس، ويتركب من أكسيد الألمنيوم، ولونه في الغالب شفَّاف مُشْرَب بالحمرة أو الزرقة أو الصفرة، ويستعمل للزينة. واحدته أو القطعة منه: ياقوته. ج: يواقيت.

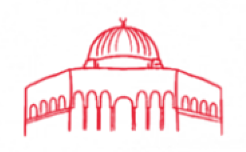
يُوح:

اسم للشمس.



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في كل مكان ، اللهم الطف بِـ أمة نبيِّك محمد ﷺ وارحمها وفرِّج كربتها





الكشافات

١- كشاف الأعلام

٢- كشاف الكتب والرسائل

٣- كشاف البلدان

٤- كشاف الشعر

٥- كشاف الآلات

٦- كشاف المصطلحات

كشاف الأعلام

كشاف الكتب والرسائل

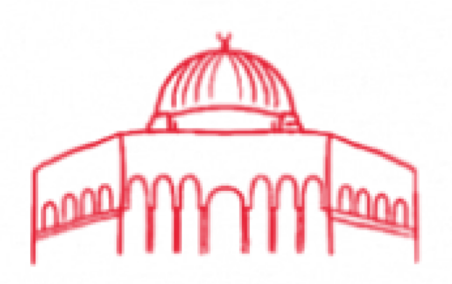
كشاف البلدان

كشاف الشعر

كشاف الآلات

كشاف المصطلحات

لا غالِبَ إلاّ الله



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِـ أمة نبيِّك
محمد ﷺ وارحمها وفرّج كربتها



المصادر والمراجع

١- أخبار الدول وآثار الأول في التاريخ، أحمد بن يوسف القرماني، تحقيق فهمي سعد وأحمد حطيط، عالم الكتب، بيروت، الطبعة الأولى ١٤١٢ هـ/ ١٩٩٢ م.

٢- إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد، محمد بن إبراهيم بن ساعد الأنصاري الأكفاني، مطبعة الموسوعات بباب الخلق، القاهرة، ١٣١٨ هـ، ١٩٠٠ م.

٣- اكتفاء القنوع بما هو مطبوع، أدورد كرنيليوس فنديك، تصحيح السيد محمد علي الببلاوي، مطبعة التأليف (الهلال)، مصر، ١٣١٣ هـ/ ١٨٩٦ م.

٤- إيضاح المكنون في الذيل على كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، إسماعيل باشا بن محمد أمين البابانى البغدادي، تصحيح محمد شرف الدين يالتقايا ورفعت بيلكه الكليسى، دار إحياء التراث العربي، بيروت، طبعة استانبول، ١٩٤٧ م.

٥- تاريخ الإسلام ووفيات المشاهير والأعلام، شمس الدين محمد بن أحمد بن عثمان بن قَايْماز الذهبي، تحقيق عمر عبد السلام التدمري، دار الكتاب العربي، بيروت، الطبعة الثانية، ١٤١٣ هـ/ ١٩٩٣ م.

٦- تاريخ الحكماء، أبو الحسن علي بن يوسف القفطي، تحقيق يوليوس ليبرت، ليبزيج، ١٩٠٣م.

٧- تاريخ الدولة العثمانية، يلماز أوزتونا، ترجمة عدنان محمود سلمان، مراجعة محمود الأنصاري، منشورات مؤسسة فيصل للتمويل، تركيا، استانبول، ١٩٨٨ م.

٨- تاريخ الدولة العلية العثمانية، محمد فريد بك بن أحمد فريد باشا، تحقيق إحسان حقي، دار النفائس، بيروت، لبنان، الطبعة الأولى، ١٤٠١ هـ/ ١٩٨١ م.

٩- التحفة الحليمية في تاريخ الدولة العلية، إبراهيم بك حليم، مطبعة ديوان عام الأوقاف، الطبعة الأولى، ١٣٢٣ هـ/ ١٩٠٥ م.

١٠- تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية مع كتاب الطرق السنية في الآلات الروحانية من القرن السادس عشر، أحمد يوسف الحسن، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، ١٩٧٦ م.

١١- تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، كمال الدين أبو الحسن الفارسي، الجزء الأول تحقيق مصطفى حجازي ومراجعة محمود مختار، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٨٤م، والجزء الثاني تحقيق مصطفى حجازي وأحمد فؤاد باشا، الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية ٢٠٠٧م.

١٢- الدولة العثمانية تاريخ وحضارة، إشراف وتقديم أكمل الدين إحسان أوغلي، نقله إلى العربية صالح سعداوي، مركز الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الإسلامية (إرسيكا)، استانبول، ١٩٩٩ م.

١٣- الروضة المأنوسة في أخبار مصر المحروسة، محمد بن أبي السرور البكري، تحقيق عبد الرزاق عبد الرزاق عيسى، مكتبة الثقافة الدينية، الطبعة الأولى، ١٤١٧ هـ/ ١٩٩٧ م.

١٤- ريحانة الألبا وزهرة الحياة الدنيا، شهاب الدين أحمد بن محمد بن عمر الخفاجي، تحقيق عبد الفتاح محمد الحلو، مطبعة عيسى البابى الحلبى وشركاه، الطبعة الأولى، ١٣٨٦ هـ/ ١٩٦٧ م.

١٥- سلم الوصول إلى طبقات الفحول، مصطفى بن عبد الله القسطنطيني العثماني المعروف بكاتب جلبي وبحاجي خليفة، إشراف وتقديم أكمل الدين إحسان أوغلي، تحقيق محمود عبد القادر الأرناؤوط، تدقيق صالح سعداوي صالح، منظمة المؤتمر الإسلامي، مركز الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الإسلامية، استانبول، ٢٠١٠ م.

١٦- شذرات الذهب في أخبار من ذهب، أبو الفلاح عبد الحي بن أحمد بن محمد ابن العماد العَكري الحنبلي، تحقيق محمود الأرناؤوط، دار ابن كثير، دمشق، بيروت، الطبعة الأولى، ١٤٠٦ هـ/ ١٩٨٦ م.

١٧- الشقائق النعمانية في علماء الدولة العثمانية، أبو الخير عصام الدين طاشكُبْري زَادَهْ، دار الكتاب العربي، بيروت، ١٣٩٥ هـ/ ١٩٧٥ م.

١٨- طبقات الأمم، صاعد بن أحمد بن صاعد الأندلسي، نشرة لويس شيخو اليسوعي، المطبعة الكاثوليكية للآباء اليسوعيين، بيروت، ١٩١٢ م.

١٩- علم المناظر وعلم انعكاس الضوء (أبو يوسف يعقوب بن إسحاق الكندي)، رشدي راشد، ترجمة نزيه المرعبي، مراجعة بدوي المبسوط ونقولا فارس، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الأولى، ٢٠٠٣ م.

٢٠- علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري (ابن سهل، القوهي، ابن الهيثم)، رشدي راشد، ترجمة شكر الله الشالوحي، مراجعة عبد الكريم العلاف، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الأولى، ١٩٩٦ م.

٢١- عيون الأنباء في طبقات الأطباء، أبو العباس أحمد بن القاسم ابن أبي أصيبعة، تحقيق نزار رضا، دار مكتبة الحياة، بيروت، الطبعة الأولى، ١٩٩٥ م.

٢٢- الفهرست، أبو الفرج محمد بن إسحاق النديم، قابله أيمن فؤاد سيد، مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، لندن، ١٤٣٠ هـ/ ٢٠٠٩ م.

٢٣- كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، مصطفى بن عبد الله الشهير بحاجي خليفة وبكاتب جلبي، تصحيح محمد شرف الدين يالتقايا ورفعت بيلكه الكليسي، دار إحياء التراث العربي، بيروت، طبعة استانبول، ١٣٦٠ هـ/ ١٩٤١ م.

٢٤- الكواكب السائرة بأعيان المئة العاشرة، نجم الدين محمد بن محمد الغزي، تحقيق خليل المنصور، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، الطبعة الأولى، ١٤١٨ هـ/ ١٩٩٧ م.

٢٥- معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم، إعداد علي الرضا قره بلوط وأحمد طوران قره بلوط، دار العقبة، قيصري، تركيا، ١٤٢٢ هـ/ ٢٠٠١ م.

٢٦- المعجم الشامل للتراث العربي المطبوع، محمد عيسى صالحية، معهد المخطوطات العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، القاهرة، ١٩٩٢- ١٩٩٦ م.

٢٧- معجم المؤلفين (تراجم مصنفي الكتب العربية)، عمر رضا كحالة، مؤسسة الرسالة، بيروت، الطبعة الأولى، ١٤١٤ هـ/ ١٩٩٣ م.

٢٨- معجم المطبوعات العربية والمعربة، يوسف بن إليان سركيس، مطبعة سركيس، مصر، ١٣٤٦ هـ/ ١٩٢٨ م.

٢٩- مفتاح السعادة ومصباح السيادة في موضوعات العلوم، أحمد بن مصطفى طاش كبري زاده، دار الكتب العلمية، بيروت، الطبعة الأولى، ١٤٠٥ هـ/١٩٨٥ م.

٣٠- مقدمة ابن خلدون، عبد الرحمن بن محمد بن خلدون، تحقيق علي عبد الواحد وافي، لجنة البيان العربي، الطبعة الأولى، ١٣٧٦ هـ/ ١٩٥٧ م.

٣١- موسوعة تاريخ العلوم العربية، إشراف رشدي راشد، بمعاونة ريجيس مورلون، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الأولى، ١٩٩٧ م.

٣٢- هدية العارفين أسماء المؤلفين وآثار المصنفين، إسماعيل باشا البغدادي، دار إحياء التراث العربي، بيروت، طبعة استانبول، ١٩٥١ م.

٣٣- وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان، أبو العباس أحمد بن محمد ابن خلكان، تحقيق إحسان عباس، دار صادر، بيروت، الطبعة الأولى، ١٩٩٤ م.

٣٤- الوافي بالوفيات، صلاح الدين خليل بن أيبك بن عبد الله الصفدي، تحقيق أحمد الأرناءوط وتركي مصطفى، دار إحياء التراث، بيروت، ١٤٢٠ هـ/ ٢٠٠٠ م.

35- Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke, von Dr.Heinrich Suter. Leipzig, B.G. Teubner, 1900

36- Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non- Western Cultures, 1997. pp 934- 935.

37- Geschichte der Arabischen Litteraur, Carl Brockelman, Leiden, 1937- 1949.

38- Hadayiku' l-Hakaik fi Tekmiletl ş-Şakayik (Zeyl-i Şakayık), Atayı Nevızade Ataullah b. Yahya, İstanbul 1268.

39- Mathematicians, Astronomers and other scholars of Islamic civilization and their works, Ekmeleddin İhsanoğlu, Boris A. Rosenfeld, Istanbul 2003, pp 333- 335.

40- Meşhur Osmanlı Astronomu Takiyüddın El-raşıd'ın Soyu Üzerine, Dr. Ramazan Şeşen. Erdem, Atatürk Kültür Merkezi Dergisi, Ocak 1988, Cilt 4, Sayı 10.

41- Osmanlı astronomi literatürü tarihi= History of astronomy literature during the Ottoman period/haz. İstanbul İslam Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi, 1997. ss 199- 201.

42- Osmanlı Tıbbi Bilimler Literatürü Tarihi, Haz. Ekmeleddin İhsanoğlu, Istanbul 2008. ss 184.

43- Osmanlı Tabii ve Tatbiki Bilimler Literatürü, Ekmeleddin İhsanoğlu, İstanbul 2006. ss 39- 44.

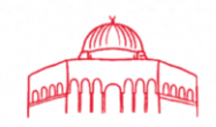
44- Takiyüddin ve Fizikte Yenileşme, Dr. Hüseyin Gazi Topdemir. Bilim ve Sanat Vaka, Türkıc Araştırmaları Merkezı 5, Notlar 7.Goge Bakan Adam: 420 Ölüm Yıldönümünde Takiyüddin Rasid. Mayıs 2007.

45- Taqi al-Din Ibn Ma'ruf al-Rasid: A Bio-Bibliographical Essay, Dr. Salim Ayduz. Akademik Araştırmalar Dergisi 2009- ٢٠١٠, sayı 43, sayfalar 137- 153, İstanbul.

46- The Encyclopaedia of Islam (New Edition), 1998 Leiden. pp 132-133.

٤٧- دائرة المعارف بزرک جلد شانزدهم، تیران ١٣٨٥.

٤٨- دانشنامه جهان اسلام، مج ٧، تهران ١٣٨٢.



المحتويات

PROLOGUE

This International Year of Light (IYL 2015) is a United Nations observance that aims to raise the awareness of the achievements of light science and its applications, in addition of its importance to humankind by boosting sustainable development.

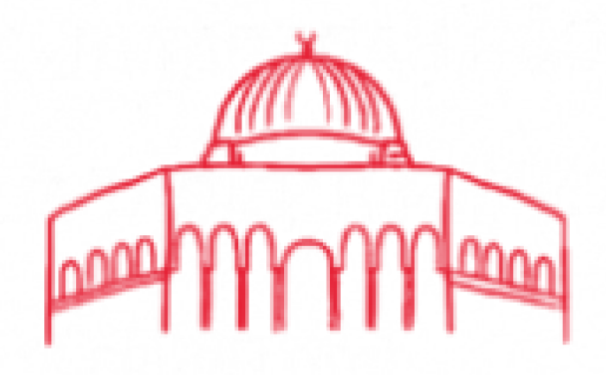
In this respect, the intellectuals of our Arabic and Islamic World are required to participate in this international year by throwing more light on the leading role of our scholars, through ten centuries, in establishing and developing Optics to be one of the very important branches of science in our lives.

The present edited work from our scientific heritage deals with a treasure entitled "Light of the Iris of Eyes and Flowers of the Garden of Sights" by TaqīyyulDīn Mohammad Ben Ma'roōf Al-Dimashqī (993H/1585D). It deals with a detailed study of several optical phenomena including vision, nature and propagation of light, together with some other topics.

It is sincerly hoped that readers in general, and specialists in the field of optics in particular, may find that our scientific heritage is still of both epistemological and methodological value, and thus needs hard efforts to unfold its treasures.

A.F.Basha

www.afbasha.com



اللهم نجِّ المستضعفين من المؤمنين في
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك
محمد ﷺ وارحمها وفرِّج كربتها

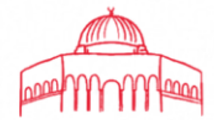




NOŌR ḤADAQAT AL-ABṢĀR WA NAWR ḤADĪQAT AL-ANẒĀR

[on Optics]





By

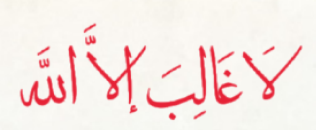
TaqīyyulDīn Mohammad Ben Ma'roōf
Al-Dimashqī Al-Rāsid (993H/1585D)

Supervised and Revised
By
Prof.Ahmad Fouād Bāshā

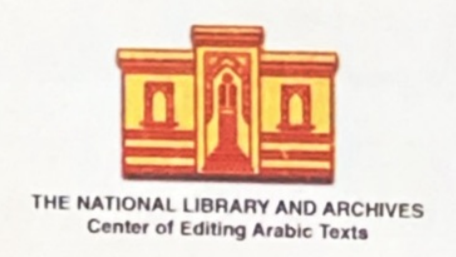
Edited and Studied
By
Hassan Abd-Alhafīz

National Library Press-Cairo
2015









NOŌR ḤADAQAT AL-ABṢĀR WA NAWR ḤADĪQAT AL-ANẒĀR

[on Optics]

By

TaqīyyulDīn Mohammad Ben Ma'roōf
Al-Dimashqī Al-Rāsid (993H/1585D)

Supervised and Revised
By
Prof.Ahmad Fouād Bāshā

Edited and Studied
By
Hassan Abd-Alhafīz

